

REVISTA PARASITOLOGÍA LATINOAMERICANA

Vol. 66/ Nº 2 - SEPTIEMBRE 2017

Versión: On-Line: 0719-6326

Artículos originales

- Presencia de formas infectivas de parásitos intestinales en hortalizas mínimamente procesadas, comercializadas en el municipio Fortaleza, Ceará-Brasil.

- Prevalencia del enteroparasitismo y su relación con factores ambientales de vivienda en la población escolar de la I.E.I. "Señor de la buena esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes, Perú- 2016.

- Prevalencia de enteroparasitosis en niños de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras de Pampa Grande, Tumbes, Perú-2015.

- Diagnóstico de parasitoses gastrointestinais em crianças da única escola de educação infantil Da zona urbana do município de Melgaço, Ilha de Marajó, PA

- Um surto de ataques por moscas dos estábulos, *Stomoxys calcitrans* em cães do município de Breves, Ilha do Marajó, Estado do Pará, Brasil.

- Parásitos gastrointestinales de perros rescatados en hogares temporales en la ciudad de Chihuahua, México.

- Comparación del daño cardíaco en ratones experimentalmente infectados con las cepas Tulahuén, Munantá y San Antonio de Trypanosoma cruzi.

- Hidatidosis pulmonar: Análisis de un lactante con tratamiento médico y quirúrgico por compromiso bilateral.

- Instrucciones a los autores a partir del volumen 67(1) 2018



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Federación
Latinoamericana de Parasitólogos



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis

REVISTA

PARASITOLOGÍA LATINOAMERICANA

Volumen 66 N° 2-2017

On-Line: 0719-6326



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis

REVISTA

PARASITOLOGÍA LATINOAMERICANA

Editor

Mauricio Canals (Chile)

Editores Asociados

Héctor Alcaíno (Chile)
Werner Apt (Chile)
Pedro E. Cattán (Chile)
Fernando Fredes (Chile)
Catalina Muñoz (Chile)
Marisa Torres (Chile)
Inés Zulantay (Chile)
Mario George-Nascimento (Chile)

Editores Adjuntos

Guillermo Denegri (Argentina)	Arturo Ferreira (Chile)
Benjamín Cimerman (Brasil)	Ana Fliser (México)
David Botero (Colombia)	Luis Gil (Chile)
Rodrigo Zeledón (Costa Rica)	David Gorla (Argentina)
Jorge Sapunar (Chile)	Alejandro Llanos-Cueto (Perú)
Ramón Lazo (Ecuador)	Santiago Mas-Coma (España)
Raúl Romero (México)	Patricia Muñoz (Chile)
César Náquira (Perú)	Isabel Noemí (Chile)
Osvaldo Ceruzzi (Uruguay)	Chris Schofield (Inglaterra)
George Hillyer (Puerto Rico)	Aldo Solari (Chile)
Alejandro Schijman (Argentina)	Patricio Torres (Chile)
Anne Petavy (Francia)	Daniel González (Chile)
Michel Tivarenck (Francia)	Thomas Weitzel (Alemania)
Naftale Kats (Brasil)	Michael Miles (Alemania)
Ives Carlier (Bélgica)	Claudio Lazzari (Argentina)
Paulo Coelho (Brasil)	Felipe Guhl (Colombia)
Telmo Fernández (Ecuador)	Liliana Semenas (Argentina)

Secretarias

Rosa Ávila
Lucía Canals

Editorial

Parasitologia Quo vadis? FLAP XXIV, Santiago de Chile 2017

Entre el 10 y el 14 de Diciembre de 2017, se realizará en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, el XXIV congreso de la Federación Latinoamericana de Parasitólogos (FLAP). En esta oportunidad se contempla un evento de 4 días de Congreso y un día de cursos pre-congresos abarcando todos los temas relevantes hoy en parasitología con la asistencia de destacados parasitólogos de todo el mundo, con una fuerte participación de especialistas latinoamericanos, con más de 40 simposios y gran cantidad de trabajos libres presentados en paneles. Nos reuniremos y discutiremos el conocimiento actual y las futuras direcciones de la investigación en parasitología. Contemplaremos no sólo la dimensión clínica sino también aspectos de laboratorio, Zoonosis, Ecología de parásitos, animales ponzoñosos, Epidemiología etc., tratando de abarcar el parasitismo en todas sus dimensiones. Tendremos 4 cursos pre-congreso dictados por reconocidos especialistas en temas de alta relevancia: Parasitosis del viajero y migrantes, Hidatidosis, Entomología Médica y Enfermedad de Chagas, de especial interés para estudiantes, médicos generales, Parasitólogos, Infectólogos, Pediatras, Tecnólogos, Enfermeras, Médicos-Veterinarios, Biólogos, etc.

Los invitamos a participar activamente de este Congreso, inscribiéndose, asistiendo a los cursos, al Congreso y enviando sus contribuciones como trabajos libres. Esperamos tener amplia convocatoria.

Su contribución, enriquecerá la discusión.

Mauricio Canals Lambarri (M.D., PhD.)

Editor

Parasitología Latinoamericana

Presencia de formas infectivas de parásitos intestinales en hortalizas mínimamente procesadas, comercializadas en el municipio Fortaleza, Ceará-Brasil.

MARIA VERÔNICA COELHO MELO ¹, DIEGO TORRES LEDA PACHECO ¹,
IRAMAIA BRUNO SILVA LUSTOSA ², SÉRGIO MARCELO RODRIGUEZ-MALÁGA ³
TATIANE RODRIGUES DE OLIVEIRA ⁴.

- ¹ Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil
- ² Universidade de Fortaleza, UNIFOR, Brasil
- ³ Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil
- ⁴ Faculdade Ateneu, FATE, Brasil

Correspondencia:
Tatiane Rodrigues de Oliveira, tatianerroliveira@gmail.com

Summary

Infections caused by helminth and intestinal protozoa transmitted by the intake of fresh vegetables are a major public health problem worldwide, mainly in developing countries. The monitoring of contamination by parasites in this type of food would allow the implementation of a preventive system for the population that consumes vegetables periodically and would provide data to sanitary surveillance about the hygienic and sanitary conditions of these products. The objective of the study was to evaluate the presence of infective forms of parasites in minimally processed vegetables sold in supermarkets at Fortaleza, Ceará State, Brazil. During January to February 2014, twelve samples of minimally processed vegetables obtained from the same supplier were analyzed. The vegetables were collected randomly in supermarkets and analyzed by the spontaneous sedimentation technique for the detection of eggs, cysts, oocysts, larvae and other contaminants. The analysis determined that 66.7% of the samples exhibited at least one infective form of parasites, of which 52.8% corresponded to cysts or oocysts of protozoa and 47.8% to eggs or larvae of helminths. Among the enteroparasites observed, the most prevalent protozoan was *Entamoeba coli* (50.0% of the samples), followed by eggs or larvae of hookworm (41.7% of the samples). It should be noted that in all the analyzed samples were found at least one type of dirt, such as dust mites, free-living-organisms, fungal spores, insects and other wastes. In this study, it was observed a poor level of hygiene in the production of this type of food. In addition, the direct relationship between the intake of vegetables and the transmission of enteroparasites was evidenced. Finally, it was demonstrated the need for this type of research as a tool to implement a quality control system that allows an effective supervision of all stages of production of this type of food because of the importance of this process in the health of the population.

Keywords: enteroparasites, dirt, vegetables, food contamination.

Introducción

La alta incidencia de parásitos intestinales es un grave problema de salud pública, especialmente, en los países en desarrollo, ya que la cadena de transmisión está directamente asociada con las precarias condiciones sanitarias. La transmisión de estos patógenos se produce principalmente a través de la ingesta de agua, frutas y vegetales contaminados con quistes de protozoarios y huevos de helmintos (Melo et al. 2011).

La Organización Mundial de la Salud estima que alrededor de 1,5 millones de personas, correspondiente al 24% de la población mundial, estarían afectadas por infecciones parasitarias intestinales (WHO 2016). En Brasil, los estudios epidemiológicos sobre este tema se realizan de una manera fragmentada, debido a dificultades en la organización de grandes estudios epidemiológicos que aborden todas las características regionales y sociales implicadas (Ferraz et al. 2014).

Entre los factores que contribuyen para la aparición de enfermedades transmitidas por

alimentos se puede incluir: crecimiento de la población, urbanización acelerada, aumento de los grupos sociales vulnerables, producción de alimentos a gran escala y falta de supervisión de los órganos públicos y privados, además de factores ambientales, como la contaminación del suelo con residuos orgánicos y aguas residuales no tratadas, presencia de moscas y otros insectos, así como la falta de higiene producción y comercialización de alimentos (Costantin et al. 2013, Rossi et al. 2014).

Varios estudios demostraron la posibilidad de transmisión de parásitos intestinales a través del consumo de verduras crudas. Las altas tasas de contaminación reportadas, demuestran la importancia de estos alimentos como vehículo para las diferentes formas infectantes, tomando en cuenta que esta contaminación puede ocurrir desde la siembra, hasta la preparación y consumo de estos alimentos (Frias et al. 2012, Alves et al. 2013, Peixoto et al. 2014, Ribeiro et al. 2015). Los principales enteroparásitos encontrados en estos estudios son *Giardia lamblia*, *Entamoeba sp.*, *Ascaris lumbricoides*, y larvas de ancilostomídeos y *Strongyloides sp.*

Las hortalizas son una parte importante de la dieta diaria en diferentes partes del mundo por ser fuente de fibras, nutrientes, vitaminas y minerales, además de poseer un bajo valor calórico, siendo esenciales en una dieta sana y equilibrada, con una ingesta recomendada, prácticamente, sin restricciones cuantitativas (Vieira et al. 2013). En particular, los vegetales mínimamente procesados se vuelven cada vez más aceptados por los consumidores, especialmente en los centros urbanos, debido a la practicidad en su preparación y consumo (Cenci et al. 2006). Sin embargo, el riesgo de que ocurra una contaminación de naturaleza microbiológica y parasitológica aumenta en los diferentes procesos de corte, lavado y embalaje. La WHO resalta la participación del manipulador en la cadena epidemiológica de las enfermedades transmitidas por los alimentos, además del exceso de humedad de los vegetales y la presencia de hojas y tallos en mal estado a la hora de ser envasados, factores que pueden aumentar las tasas de infección (Souza 2010, Peixoto et al. 2014).

En Brasil, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) establece, por medio de la Resolución RDC N° 175 de julio de 2003, las normas de control macroscópico y microscópico de los alimentos embalados. De acuerdo con la resolución, la presencia de materia perjudicial para la salud humana, donde son incluidos las formas infectantes de parásitos, hace que el producto/lote sea calificado como no apto para el consumo humano. La baja notificación de enfermedades transmitidas por alimentos contaminados por parásitos, ha llevado a una falta de datos estadísticos, impidiendo conocer la verdadera dimensión del problema y la ejecución de acciones por parte de los órganos de control pertinentes.

Por lo tanto, el análisis parasitológico y de suciedad presentes en hortalizas en general es de gran relevancia para la salud pública, ya que proporciona información sobre las condiciones higiénicas envueltas en la producción, almacenamiento, transporte y manipulación de estos productos (Pereira de Oliveira et al. 2013, Silva et al. 2005). En este contexto, el presente estudio evaluó la incidencia de formas infectivas de parásitos y otros contaminantes en vegetales mínimamente procesados comercializados en supermercados en el municipio de Fortaleza, Ceará-Brasil.

Material y Métodos

Para este estudio descriptivo con enfoque cuantitativo y cualitativo fueron analizadas 12 muestras de vegetales mínimamente procesados, obtenidos del mismo proveedor, colectados aleatoriamente en supermercados de la ciudad de Fortaleza, Ceará, entre enero y febrero de 2014. Los ingredientes presentes en las muestras variaban entre los siguientes componentes: lechuga cruesa e púrpura (*Lactuca sativa* var. *crispa*), zanahorias (*Daucus carota* subsp. *sativus*) y betarraga (*Beta sp.*) ralladas, tomate cereza (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*), berro (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), rúcula (*Eruca sativa*) y repollo rojo (*Brassica oleracea*, var. *capitata*).

Las muestras se mantuvieron en su envase original, guardadas en bolsas térmicas y enviadas al Laboratorio de Seguridad Alimentaria y Nutrición (LABSAN) de la Universidad del Estado de Ceará-Brasil para su posterior análisis.

En este análisis se empleó la técnica de sedimentación espontánea con algunas modificaciones (Hoffman et al. 1934). Brevemente, 200 g de hortaliza en balanza analítica, a los cuales se agregó 300 ml de agua destilada para el procedimiento de lavado manual. La solución resultante fue tamizada y transferida para un cáliz de sedimentación, dejado en reposo por dos horas. Después de ese periodo, el sobrenadante fue descartado y el precipitado de cada muestra fue analizado por tres observadores independientes utilizando microscopio óptico marca Bioval, siendo observados con objetivos 10X y 40X.

Resultados y discusión

En los análisis se determinó que de las 12 muestras analizadas, el 66,7% (8/12) fueron positivas para al menos una forma infectante de parásitos intestinales (Figura 1A), de las cuales el 52,8% (12/23) mostraban quistes u ooquistes de protozoos y 47,8% (11/23) huevos o larvas de helmintos.

De las muestras positivas, el 87,5% mostraba contaminación mixta y el 12,5% contaminación con solamente una especie de parásito. La incidencia de protozoos encontrados fue la siguiente: *Entamoeba coli* (50,0%), *Giardia lamblia* y *Eimeria sp.* (16,7%), *Entamoeba histolytica* y *Toxoplasma gondii* (8,3%). Entre los helmintos, las especies encontradas fueron:

huevos o larvas de ancilostomídeos (41,7%), larvas de *Strongyloides sp.* (33,3%) y huevos de *Taenia sp* (16,7%) (Figura 1B).

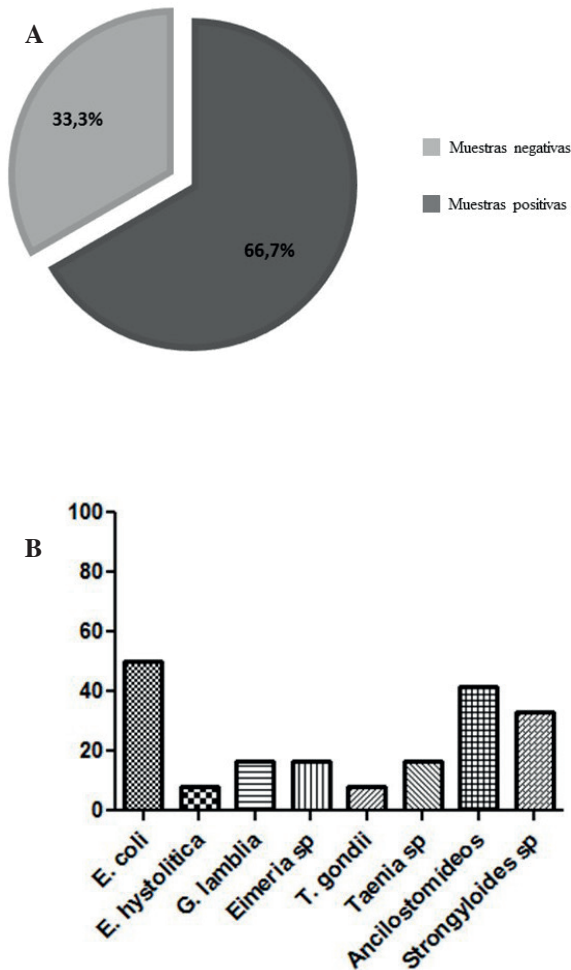


Figura 1. Porcentaje de muestras contaminadas (A) y distribución de acuerdo a las estructuras parasitarias (B) encontradas en hortalizas mínimamente procesadas (n=12) comercializadas en el municipio de Fortaleza, Ceará-Brasil.

En la última década, el comercio de frutas y verduras aumentó significativamente, siendo el segmento de alimentos mínimamente procesados el de más rápido crecimiento. Esta tendencia se asocia, principalmente, a los cambios en los hábitos alimenticios de los consumidores, donde este tipo de alimento entrega comodidad a la hora de adquirir

productos frescos (Nascimento et al. 2014). Sin embargo, la calidad de los alimentos se ve afectada por un lado, por la presencia de microorganismos descomponedores, los cuales alteran las características organolépticas de los productos, y por otro, los agentes patógenos, que pueden causar daño a la salud de los consumidores (Pires et al. 2011).

En particular, la contaminación por parásitos puede estar relacionada al uso de agua inadecuada para el riego de las hortalizas, la contaminación antes de la cosecha y las prácticas deficientes de higiene en la manipulación (García et al. 2015). Según Monge y colaboradores (1996), entre los vegetales crudos consumidos, aquellos con superficie lisa tienen menos capacidad de retención de microorganismos, mientras que los que presentan hojas superpuestas y de superficie irregular proporcionan mejores condiciones para la retención y la sobrevivencia de los microorganismos depositados por medio del agua de irrigación.

En este contexto, lechugas de distintas variedades, el berro y la rúcula serían los tipos de hortalizas más proclives a contaminación. El porcentaje de muestras positivas observado en las muestras analizadas en este trabajo, corrobora los datos reportados en la literatura. En Fortaleza (Ceará-Brasil), un estudio de lechugas mínimamente procesadas provenientes de supermercados de la ciudad, reveló que el 50% de las muestras presentaban contaminación por parásitos intestinales, levaduras y protozoos de vida libre (Peixoto et al. 2014). Frías et al (2012) estudiando la prevalencia de parásitos intestinales en los vegetales, detectaron la contaminación en el 56,3% de las muestras de escarola (*Cichorium intybus intybus*) y 43,8% en las muestras de berros.

En la evaluación de la contaminación por las estructuras parasitarias en las lechugas provenientes de las unidades de producción (huertos), el edificio del Programa de Adquisición de Alimentos (PAA) y en diversos establecimientos comerciales en Serra Talhada (Pernambuco-Brasil), fue demostrado que 97,5% de las muestras fueron positivas y que los quistes de *Entamoeba sp* fueron las estructuras más comúnmente encontradas (Terto et al. 2014). En un estudio con hortalizas comercializadas en ferias libres en Natal (Rio Grande do Norte-Brasil), se encontró que el 93% de las muestras de lechuga analizadas estaban contaminadas y de éstas, el 80% fueron positivas para *Giardia lamblia* y el 73,3% para *Entamoeba histolytica* (Luz et al. 2014).

De acuerdo con Santos y Peixoto (2007), estas irregularidades en relación con la prevalencia de formas de enteroparásitos están, probablemente, asociadas con las condiciones de infraestructura de las regiones en las que se realizaron estos estudios, destacando que una mayor inversión en el saneamiento básico auxiliaría a mejorar la higiene de los vegetales producidos.

Nuestros resultados muestran que quistes de *Entamoeba coli* (50%) y ancilostomídeos (41,7%) tuvieron mayor incidencia en las hortalizas analizadas (Figura 1B), lo que está de acuerdo con estudios llevados a cabo en diferentes regiones de Brasil. Muestras de lechuga y escarola obtenidas en ferias libres y supermercados en Londrina (Paraná-Brasil), mostraron positividad para quistes *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *E. histolytica*, *Balantidium coli*, larvas de *Strongyloides stercoralis* y ancilostomídeos y huevos de *Ascaris sp.* (Nomura et al. 2015). Según el autor del citado trabajo, aunque *E. coli* y *E. nana* sean consideradas protozoos comensales, su presencia es un indicativo de la transmisión fecal-oral, que puede permitir la transmisión de agentes patógenos.

Se puede observar, también, en el presente estudio, una alta incidencia de larvas *Strongyloides sp* (Figura 1B). Resultados similares fueron descritos por Ribeiro et al (2015), donde fue identificado que la frecuencia más alta de este patógeno en muestras colectadas en ferias libres (40%) y en supermercados (66,7%) en la ciudad de Muriaé (Minas Gerais-Brasil). Este hecho puede ser explicado por la existencia de alrededor de 50 especies de helmintos de este género, que pueden infectar diferentes huéspedes, incluyendo seres humanos, ganado vacuno, cerdos, perros, gatos y roedores, y que las heces de algunos de estos animales pueden contaminar el suelo mediante el uso de fertilizantes de origen animal. (Mesquita et al. 2015).

Las figuras 2 y 3 muestran imágenes de estructuras parasitarias y suciedad, tales como fragmentos de insectos y rotíferos, ácaros, protozoos de vida libre y hongos, en las muestras analizadas en este estudio. La contaminación de los vegetales mínimamente procesados demostrado en este trabajo sugiere una deficiencia de las condiciones sanitarias en la etapa de procesamiento de estos productos, mediado tanto por el contacto humano, como con los utensilios utilizados en su preparación, no desestimando el papel fundamental de la contaminación del suelo en el proceso.

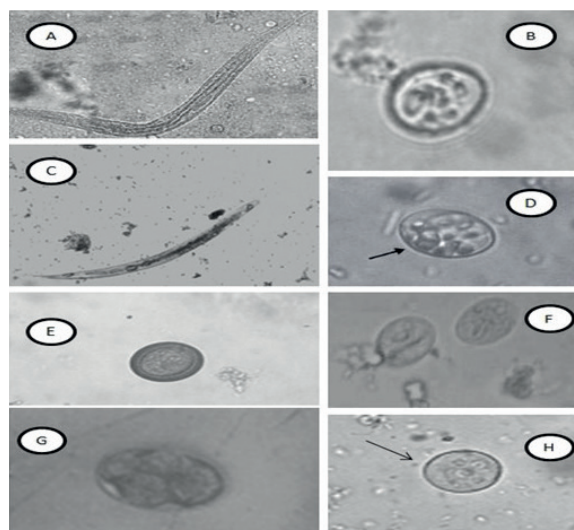


Figura 2. Estructuras Parasitarias encontradas en muestras de hortalizas mínimamente procesadas. (A) *Strongyloides sp*, (B) *Toxoplasma gondii*; (C y G) *Ancylostoma sp*, (D) *Eimeria sp*, (E) *Taenia sp*, (F) *Giardia lamblia*, (H) *Entamoeba coli* (40X).

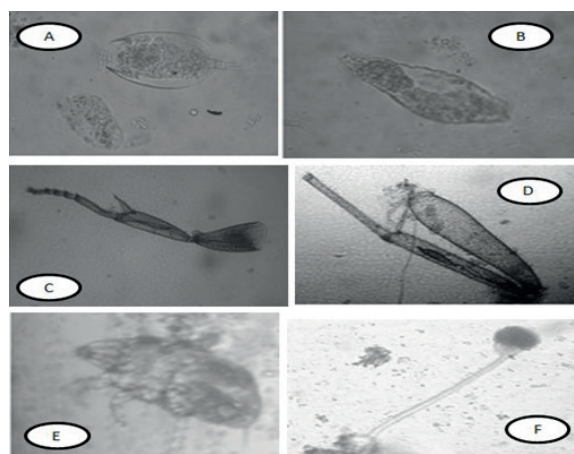


Figura 3. Contaminantes no parasitarios encontrados en muestras de hortalizas mínimamente procesadas. (A) Especies de vida libre, (B) Rotífera, (C y D) Restos de insectos, (E) ácaros de vida libre, (F) Esporas de hongos.

El uso de los desinfectantes en el agua utilizada para el lavado de verduras es muy importante en la reducción de la contaminación y, por lo tanto, su inclusión posibilitaría la obtención de productos más seguros desde el punto de vista microbiológico

(Nascimento et al. 2014). Sin embargo, algunas formas parasitarias presentan resistencia a la desinfección por productos químicos con cloro, considerado un bactericida de amplio espectro y el único permitido por la legislación brasileña con fines de desinfección de verduras (Silva 2006).

Por lo tanto, concluimos que las muestras analizadas de verduras mínimamente procesadas comercializadas en la ciudad de Fortaleza presentan formas infectivas de parásitos y otro tipo de suciedad que serviría como vehículo importante para la transmisión de enfermedad y que no están en conformidad con las normas establecidas por la Resolución Brasileira N° 12 de 1978 de la Comisión Nacional de Normas y Estándares para la Alimentación (CNNPA), lo que refuerza la necesidad urgente e imperativa de un sistema que permita la inspección por parte de las autoridades locales a estos procesos, con el fin de promover la mejora constante de la calidad de la salud pública.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a Dixy Cadena Araya, enfermera del Centro de Salud Familiar, Cerrillos de Tamaya, Ovalle, por su colaboración en la traducción y comentarios útiles.

Resumen

La infección por helmintos y protozoos intestinales transmitidos por el consumo de vegetales crudos es un problema importante de salud pública en todo el mundo, principalmente en países en vías de desarrollo. El monitoreo de la contaminación por parásitos en este tipo de alimento, permitiría desarrollar un sistema de prevención para la población que consume hortalizas periódicamente en su dieta y, además, proporcionaría datos a la vigilancia sanitaria sobre las condiciones higiénicas y sanitarias de estos productos.

El objetivo del estudio fue evaluar la presencia de formas infectantes de parásitos intestinales en vegetales mínimamente procesados, comercializados en supermercados en el municipio de Fortaleza, Estado de Ceará-Brasil. Durante el período de enero a febrero de 2014, fueron analizadas doce muestras de vegetales mínimamente procesados, los cuales fueron obtenidos del mismo proveedor.

Las hortalizas fueron colectadas de forma aleatoria en supermercados y, posteriormente, procesadas y analizadas por la técnica de sedimentación espontánea para la detección de huevos, quistes, ooquistes, larvas y otros contaminantes. Con este análisis se pudo determinar que el 66,7% de las muestras, presentaban a lo menos una forma infectiva de parásitos, de las cuales el 52,8% correspondían a quistes u ooquistes de protozoos y el 47,8% a huevos o larvas de helmintos. Entre los enteroparásitos observados, el protozoario más prevalente fue *Entamoeba coli* (50,0% de las muestras), seguido de huevos o larvas de ancilostomídeos (41,7% de las muestras). Cabe señalar que en todas las muestras analizadas fueron encontradas por lo menos un tipo suciedad, tales como ácaros del polvo, organismos de vida libre, esporas de hongos, insectos y otros desechos. A través de los resultados obtenidos, se pudo observar un deficiente nivel de higiene en la producción de este tipo de alimento. Además de evidenciar la directa relación que existe entre el consumo de vegetales crudos por parte la población y la transmisión de enteroparásitos. Finalmente, queda demostrado la necesidad de este tipo de investigación como una herramienta para crear y gestionar un sistema de control que permita una supervisión eficaz por parte de los órganos competentes en todas las etapas de producción de este tipo de alimento, debido a la importancia que tiene este proceso en la salud de la población.

Palabras claves: enteroparásitos, suciedad, hortalizas, contaminación alimentaria.

Referencias

- Alves AS, Neto AC, Rossignoli PA. Parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.), de plantio convencional, comercializada em supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Rev Patol Trop*. 2013; 42 (2): 217-229.
- BRASIL. Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. Resolução RDC ANVISA/MS nº 175, de 8 de julho de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF; 2003.
- BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. CNNPA/ANVISA - Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Normas técnicas especiais. nº. 12 de 1978. Diário Oficial da União. São Paulo, SP, 1978. p.3.
- Cenci AS, Gomes CAO, Alvarenga ALB, Junior MF. Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: Nascimento Neto, F. do (Org.). Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 57-63.
- Costantin BS, Gelatti LC, Santos O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. *FaSeM Ciências* [Internet]. 2013 [cited 2017 feb 20]; 3(1): 9-22. Available from: <http://www.fasem.edu.br/revista/index.php/fasemciencias/article/view/30/pdf>
- Ferraz RRN, Barnabé AS, Porcy C, Júnior ADE, Feitosa T, Figueiredo PM. Parasitoses intestinais e baixos índices de Gini em Macapá (AP) e Timon (MA), Brasil. *Cad. Saúde Colet*. 2014; 22(2): 173-176.
- Frias AAT, Silva JB, Tozato HC. Ocorrência de ovos de helmintos em hortaliças comercializadas na cidade de Apucarana (PR). *Semina cien. biol. saude*. 2012; 33 (1): 35-42.
- Garcia PCTV, Oliveira CRA, Coelho HDS, Boas MBV, Bueno MB, Fortes RC. Contaminação microbiana em vegetais minimamente processados: uma revisão. *J. Health Sci. Inst*. 2015; 33(2):185-192.
- Hoffman WA, Pons JA, Janer JL The sedimentation-concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. *PR J Public Health Trop Med*. 1934; 9: 283-298.
- Luz JRD, Câmara HCF, Lima DVP, Silva MHR, Costa EL, Zelenoy CKG. Avaliação da contaminação parasitária em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres na região da Grande Natal, Rio Grande do Norte. *Nutrivisa*. 2014; 1(2): 16-19.
- Melo ACFL, Furtado LFV, Ferro TC, Bezerra KC, Costa DCA, Costa LA, et al. Contaminação parasitária de alfaces e sua relação com enteroparasitoses em manipuladores de alimentos. *R. Tróp. Ci. agr. biol.* [Internet]. 2011 [cited 2016 nov 20]; 5(3): 47-52. Available from: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/335/388>.
- Mesquita DR, Silva JP, Monte DP, Sousa RLT, Silva RVS, Oliveira SS, et al. Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev. Patol. Trop*. 2015; 44 (1): 67-76.
- Monge R, Chinchilla M, Reys L. Estacionalidad de parasitos y bacterias intestinales em hortaliças que se consumen crudas en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop*. 1996; 44 (2): 369-375.
- Nascimento KO, Augusta IM, Rodrigues NR, Pires T, Batista E, Júnior JLB, et al. Alimentos minimamente processados: uma tendência de mercado. *Acta Tecnológica*. 2014; 9 (1): 48-61.
- Nomura, PR, Ferreira ARM, Rafaellis RA, Augusto JG, Tatakiharas VLH, Custódio LA, et al. Estudo da incidência de parasitos intestinais em verduras comercializadas em feira livre e supermercado de Londrina. *Semina cien. biol. saude*. 2015; 36 (1): 209-214.
- Pereira de Oliveira SR, Lopez FS, Rodolpho JMA, Escher E, Toledo L, Bertozi RI, et al. Prevalência de parasitos em alface em estabelecimentos comerciais na cidade de Bebedouro, São Paulo. *Rev Saúde. UNG* [Internet]. 2013 [cited 2017 jan 10]; 7(1-2): 5-10. Available from: <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/1380/1291>
- Peixoto LO, Azevedo CV, Almeida SMA, Freitas BKS, Melo MVC, Silva ING. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces minimamente processadas, comercializadas em supermercados da cidade de Fortaleza, Ceará. *Nutrivisa*. 2014; 1(2): 27-31
- Pires KR, Donadone VS, Chaud DMA, Pereira IRO. Qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados, comercializados na cidade de São Paulo. *Hig Aliment*. 2011; 26(200/ 201): 100-104
- Ribeiro GMR, Silva VHF, Freitas LL, Fazolo KP, Fernandes FM. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feira livre e supermercados na cidade de Muriaé (MG). *Rev. Cient. Faminas* [Internet]. 2015 [cited 2016 dec 15]; 11(2): 49-57. Available from: <http://www.faminas.edu.br/publicacoes/index/1/jur>
- Rossi GAM, Hoppe EGLH, Martins AMCV, Prata LF. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem

animal: revisão sobre a situação no Brasil. Arq. Inst. Biol. 2014; 81(3): 290-298.

Santos GLD, Peixoto MSRM. Detecção de estruturas de enteroparasitas em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em Campina Grande, PB. NewsLab. 2007; 80: 142-150.

Silva CGM, Andrade SAC, Stamford TLM. Ocorrência de *Cryptosporidium spp.* e outros parasitas em hortaliças consumidas in natura, no Recife. Cien. Saude Colet. 2005; 10: 63-69.

Silva E de O, Bastos M do SR, Alves RE, Soares N de FF, Puschmann R. Segurança microbiológica em frutas e hortaliças minimamente processadas. I Simpósio Ibero-Americano de Vegetais Frescos Cortados; San Pedro, São Paulo. Brazil: Cytel; 2006. p.37-46.

Souza VA. Surto de doenças transmitidas por alimentos envolvendo manipuladores de alimentos. Rev. Hig Aliment. 2010; 24 (182): 40- 46.

Terto WDS, Oliveira RG, Lima MM. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa L.*) comercializadas em Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. Vig Sanit Debate [Internet]. 2014 [cited 2017 jan 13]; 2(3): 51-57. Available from: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/220/135>

Vieira JN, Pereira CP, Bastos CGG, Nagel AS, Antunes L, Villela MM. Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Ciênc. Méd. Biol [Internet]. 2013 [cited 2016 dec 16]; 12(1): 45-49. Available from: <https://portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/6543/6602>

WHO - World Health Organization. Soil-transmitted helminth infections [Internet]. Geneva: World Health Organization [updated 2017 Jan; cited 2017 Feb 9] Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es>

Prevalencia del enteroparasitismo y su relación con factores ambientales de vivienda en la población escolar de la I.E.I. “Señor de la buena esperanza” AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes, Perú- 2016.

CARLOS ZAMORA G. ^{1*}, TERESA QUEVEDO N. ¹, GASPAR CHÁVEZ D. ²,
RUBÉN ALFARO A. ¹, YHON MASÍAS R. ¹

- ¹ Departamento de Biología y Bioquímica. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Tumbes.
- ² Departamento de Matemática e Informática. UNTumbes-Perú.

Correspondencia:
Carlos Zamora: kalinzamg@gmail.com

Summary

The prevalence of infection by protozoa and intestinal helminths in the school population of the Initial Educational Institution (IEI) "Señor de la Buena Esperanza" of the AA.HH Flores-Pampa Grande was determined, in relation to environmental factors (type of housing, type of drinking water, excreta disposal, garbage disposal) during 2016. The research was carried out in a population of 131 children, of both sexes, between 3 and 5 years old. To determine the prevalence of intestinal parasitosis fecal samples were analyzed using the following techniques: direct, physiological saline and lugol, by Ritchie and Graham method. The prevalence of enteroparasites was 66.0% (37/56) and found to be parasitized mainly by protozoa: *Giardia lamblia* (34.0%), *Entamoeba coli* (21.4%), *Endolimax nana* (16.1%), *Blastocystis hominis* (07.1%) and *Enterobius vermicularis*, helminths (21.4%). It is concluded that there is a high prevalence of enteroparasitosis in the analyzed school population, which was not related to the environmental factors.

Key words: Prevalence, Infection, Infestation, Protozoa, Helminths, environmental factors of dwellings.

Introducción

Las enfermedades parasitarias están distribuidas ampliamente en todo el mundo, y causan una significativa morbi-mortalidad. Además la ocurrencia de mayoría de estos eventos infecciosos aparece en las regiones tropicales y países en vías de desarrollo, con predominio en las clases sociales bajas. La mayor parte de los casos de infecciones por parásitos intestinales cursan de forma asintomática, y de presentarse síntomas, los más comunes son la diarrea, la anemia y la desnutrición (Pérez-Molina et al. 2010, Torres et al. 2006). Las parasitosis intestinales se les considera un marcador de atraso socio-cultural y están determinadas por las condiciones climáticas, la densidad poblacional, las condiciones de saneamiento ambiental y la mala calidad de la vivienda y los hábitos higiénicos de los individuos. La población infantil es la más vulnerable a las diferentes enfermedades infecciosas, entre ellas las parasitosis intestinales (Alvarado & Vásquez 2006). Estudios ejecutados en diversas poblaciones en el Perú han dado a conocer que las prevalencias de infección por protozoarios y helmintos intestinales son elevadas, dentro de las que destacan las investigaciones realizadas por Jiménez et al. (2011) en el distrito de San Juan de Lurigancho, donde encuentran que la prevalencia de enteroparásitos

fue 61,50% (56/91), hallando *Enterobius vermicularis* (14.3%), *Hymenolepis nana* (8.8%), *Blastocystis hominis* (38.5%), y *Giardia lamblia* (13.2%) y no patógenos como *Entamoeba coli* (17.6%). En este estudio se concluyó que existe una alta prevalencia de parasitosis en la población escolar analizada, la que estuvo relacionada con el nivel sociocultural y económico. Morales (2016) con el propósito de determinar la prevalencia de parasitosis en niños en edad preescolar y escolar del distrito de Celendín, realizó muestras seriadas parasitológicas de 96 niños con el examen directo, test de Graham y la técnica de sedimentación espontánea, encontrando *Blastocystis hominis* 81.2%, *Entamoeba butschlii* 6.3%, *Endolimax nana* 19.8%, *Entamoeba coli* 35.4%, *Chilomastix mesnili* 13.5%, *Giardia lamblia* 9.4%, *Enterobius vermicularis* 16.7% y *Ascaris lumbricoides* 1.0%. Concluyendo que hubo alta prevalencia de parasitosis en niños en edad preescolar y escolar del distrito de Celendín.

Teniendo en cuenta que la zona de estudio presenta características sociodemográficas y ambientales favorables para el desarrollo y propagación de los enteroparásitos, y que en la década pasada se ha verificado que el enteroparasitismo presenta altas prevalencias (Larrea y Zamora 1999), se realizó el presente trabajo para determinar la prevalencia de infección por protozoarios y helmintos intestinales en la población escolar de la I.E.I. "Señor de la Buena

Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, así como, la relación de tales prevalencias con los factores ambientales de las viviendas.

Material y métodos

Área de estudio

El Asentamiento Humano Las Flores se encuentra al noreste de la ciudad de Tumbes, aproximadamente a 2 kilómetros de distancia, ubicada al frente de la Ciudad Universitaria.

Material

Se analizó una muestra de 56 niños de un total de 131 escolares de ambos sexos, que acuden a la Institución Educativa Inicial "Señor de la Buena Esperanza" durante 2016. El cálculo del tamaño de la muestra se hizo mediante la fórmula para poblaciones finitas, aplicada para determinar las prevalencias. (Dowdy et al. 2004). Como criterio de inclusión se consideraron a todos los niños y niñas de 3 a 5 años matriculados, que asistieron con regularidad a la institución educativa y que proporcionaron la muestra biológica, el asentimiento y llenado su encuesta respectiva. Como criterio de exclusión se consideró a los escolares que no aceptaron participar en dicho estudio, los que presentaron algún cuadro de enfermedad que impidió su presencia en el momento de la aplicación de la encuesta, y los que se encontraron en tratamiento antiparasitario.

Método

Obtención de las muestras fecales: A cada niño/a o padre de familia, se les entregó un recipiente plástico con tapa, rotulado para que recolectara aproximadamente 3-4 gramos de heces, dándoles las indicaciones del caso, y se les mencionó las medidas de higiene necesarias.

Para la determinación de la enteroparasitosis, las muestras fecales fueron examinadas mediante un examen directo macroscópico en fresco con suero fisiológico y lugol, que permitió observar directamente las características morfológicas de los parásitos adultos enteros o fraccionados y el examen microscópico por el cual se observó las formas

evolutivas móviles de parásitos (trofozoitos, quistes de protozoos) y también se usó la técnica de Ritchie, para determinar huevos, quistes y formas evolutivas de parásitos intestinales.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva usando el procesador SPSS, versión 20 para Windows, presentándose los resultados en tablas. Para la diferencia de los resultados se consideró una significación $\alpha = 0.05$. Los resultados se tabularon y relacionaron los casos positivos y negativos teniendo en cuenta los siguientes parámetros: Parasitados, tipo de parásito, factores ambientales: se consideró el tipo de material de construcción de su vivienda, si contaba con los servicios de agua potable y alcantarillado, el lugar de eliminación de excretas, siendo estos resultados los que fueron expresados en frecuencia porcentual.

Resultados

Se encontró que la población escolar de la Institución Educativa Inicial "Señor de la Buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande estuvo compuesta en un porcentaje ligeramente mayor por escolares del sexo masculino que femenino (55.4% vs. 44.6%), y que presentaron una frecuencia del 66.0% de enteroparasitos, (Tablas 1 y 2). Respecto de las características ambientales, se encontró que la mayoría (55.4%) de viviendas de los escolares estuvieron confeccionadas con material de la región (madera, esteras, quinchas con barro, calaminas), que las viviendas mayormente (83.9%) tenían agua entubada (potable), así como baño en el interior de las mismas (80.4%), tal como se aprecia en la Tabla 3.

Luego de efectuar los análisis coproparasitológicos, se encontró que la población escolar se encontraba parasitada por protozoarios con un 78,6%, y en relación a helmintos 21,4%. En cuanto a la prevalencia de la infección, según especie de protozoarios y helmintos, se determinó que *Giardia lamblia* (34,0%) seguida de *Entamoeba coli* (21,4%) como las especies con las mayores prevalencias de infección por protozoarios e infestación a *Enterobius vermicularis* (21,4%) por helmintos (Tabla 4) y que la infección asociada conformada por *G. lamblia* y *E. coli* (13,5%) constituyen la mayor prevalencia de infección (Tabla 5).

Sexo	n	(%)
Masculino	31	(55.4)
Femenino	25	(44.6)
Total	56	(100.0)

Tabla 1. Composición porcentual de la población escolar de la I. E. I. "Señor de la buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú. 2016.

	n	(%)
Parasitados	37	(66.0)
No parasitados	19	(34.0)
Total	56	(100.0)

Tabla 2. Frecuencia de enteroparasitados de la población escolar de la I. E. I. "Señor de la buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú. 2016.

Vivienda de material	n	(%)
Región	31	(55.4)
Noble	24	(42.9)
Otros	1	(1.8)
TOTAL	56	(100.0)

Abastecimiento de Agua	n	(%)
Cisterna	8	(14.3)
Red pública	47	(83.9)
Otros	1	(1.8)
TOTAL	56	(100.0)

Almacenamiento de Agua	n	(%)
Cilindro	8	(14.3)
Depósito plástico	48	(85.7)
Otros	0	(0)
TOTAL	56	(100.0)

Eliminación de excretas	n	(%)
Baño intradomiciliar	45	(80.4)
Letrina	6	(10.7)
Quebrada	4	(7.1)
Otros	1	(1.8)
TOTAL	56	(100.0)

Tabla 3. Características ambientales de las viviendas de la población escolar de la I. E. I. "Señor de la buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú. 2016.

Especie de protozoario	n	(%)
o helminto		
Protozoarios		
<i>Giardia lamblia</i>	19	(34.0)
<i>Entamoeba coli</i>	12	(21.4)
<i>Endolimax nana</i>	9	(16.1)
<i>Blastocystis hominis</i>	4	(07.1)
Total	44	(78.6)

Helmintos		
<i>Enterobius vermicularis</i>	12	(21.4)
Total	12	(21.4)
Total Población	56	(100.0)

Tabla 4. Prevalencia de la infección, según especie, de protozoarios y helmintos intestinales en la población escolar de la I. E. I. "Señor de la buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú. 2016.

MONOPARASITISMO	n	(%)
<i>Giardia lamblia</i>	9	(24.3)
<i>Enterobius vermicularis</i>	7	(19.0)
<i>Entamoeba coli</i>	2	(05.4)
<i>Blastocystis hominis</i>	2	(05.4)
<i>Endolimax nana</i>	2	(05.4)
Total	22	(59.5)

BIPARASITISMO		
<i>G. lamblia</i> / <i>E. coli</i>	5	(13.5)
<i>G. lamblia</i> / <i>E. nana</i>	3	(08.1)
<i>E. vermicularis</i> / <i>G. lamblia</i>	1	(02.7)
<i>E. vermicularis</i> / <i>E. coli</i>	2	(05.4)
<i>E. vermicularis</i> / <i>E. nana</i>	1	(02.7)
Total	12	(32.4)

POLIPARASITISMO		
<i>G. lamblia</i> , <i>E. coli</i> y <i>E. nana</i>	1	(02.7)
<i>E. coli</i> , <i>B. hominis</i> y <i>E. nana</i>	1	(02.7)
<i>E. vermicularis</i> , <i>E. coli</i> , <i>B. hominis</i> y <i>E. nana</i>	1	(02.7)
Total	3	(08.1)
Total parasitados	37	(100.0)

Tabla 5. Prevalencia de escolares mono, bi y poliparasitados de la población escolar de la I. E. I. "Señor de la buena Esperanza" AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú. 2016.

Discusión

El hecho de encontrar que la composición de la población escolar de I.E.I. "Señor de la Buena Esperanza" es diferente entre niños y niñas, con tendencia a un leve mayor porcentaje de niños 55.4% y niñas 44.6% (Tabla 1) podría deberse a que la composición de la población general del Perú tiene esta tendencia, sobre todo en lugares de la costa, como la zona estudiada. En otras investigaciones, no enjuician este aspecto; sin embargo, tiene importancia para definir si la infección por protozoarios y helmintos tiene relación con el comportamiento de niñas o niños, pero se puede decir que la gran mayoría de escolares que habitan en zonas denominadas Asentamientos Humanos, es un aspecto que tiene que ver con el hecho de que la zona en estudio es una zona en formación, creciente en su aspecto urbanístico, pero desordenado y carente de muchos elementos sanitarios básicos, lo que los hace vulnerables a estas enteroparasitosis.

La prevalencia global encontrada del 66% (Tabla 2) difiere con investigaciones realizadas anteriormente en Tumbes del 90.6% y 84% (Larrea 2007, Zamora 2009), pero casi igual o similar a lo reportado para Ancash (Jacinto et al. 2012) y para Lima (Jiménez et al. 2011), la menor prevalencia hallada en la presente investigación respecto a las anteriores se puede atribuir al hecho de que la población escolar de Tumbes es visitada frecuentemente por profesionales de la salud controlando y vigilando y por lo tanto bajando la prevalencia de las infestaciones parasitarias.

Así como en otros estudios realizados en Cajamarca (Morales Del Pino 2016), en Lima (Jiménez et al. 2011) y Ancash (Jacinto et al. 2012) que refieren que la infestación intestinal por protozoarios fue mayor que por helmintos coincidiendo con el presente estudio donde se encontró una prevalencia de protozoarios del 78.6% con respecto a helmintos del 21.4% (Tabla 4). Estos resultados nos indicarían que son poblaciones con características similares, que podrían estar relacionadas por condiciones ambientales, siendo reflejo de una alta prevalencia de infestaciones parasitarias, falta o insuficiente educación sobre las enteroparasitosis y bajas condiciones sociodemográficas y ambientales. También indica que las prevalencias a enteroparásitos encontradas en la década pasada (Larrea 2007, Larrea

y Zamora 1999), que al no contar con las medidas de higiene y educación de la población, se mantienen vigentes con cifras semejantes a las reportadas recientemente.

Cuando se examinó el hallazgo por especie de protozoo o helminto (Tabla 4) se encontró que *Giardia lamblia* (34.0%), *Entamoeba coli* (21.4%) y *Enterobius vermicularis* (21.4%) mantienen las prevalencias altas así como lo indican tanto investigaciones realizadas en la costa como en la sierra (Jiménez et al. 2011, Jacinto et al. 2012, Quispe y Jara 2013, Vera 2010, Morales Del Pino 2016, Larrea 2007). Resultados que reflejan la alta prevalencia de infestaciones parasitarias intestinales siendo el grupo de los escolares los más afectados, lo que concuerda con lo reportado por otros autores quienes lo refieren como el grupo etario más susceptible. Esto se puede explicar por la estrecha relación que establecen los niños en la edad escolar con las fuentes de infección, suelo o agua contaminado, mediante la práctica de juegos inherentes a estas edades y a la falta de hábitos higiénicos bien establecidos; así como la tendencia a consumir alimentos contaminados fuera del hogar, por lo general preparados sin la higiene necesaria y por tanto expuestos a contaminación por insectos (agentes portadores) y polvo, lo cual aumentaría la posible transmisión de enteroparásitos (Quispe y Jara 2013). Otros estudios reportan el mismo esquema, con leves variaciones a favor de que esta siendo el cohabitante intestinal del hombre más frecuente. La razón de encontrar a los protozoarios mencionados con elevadas prevalencias es que presentan quistes, que son formas evolutivas sumamente resistentes a la desecación y a la acción de metales pesados y otras sustancias químicas, característica que los mantiene viables e infectivos por tiempos prolongados y además pueden ingresar al organismo humano conjuntamente con el agua o los alimentos, sobre todo los ambulatorios (Quispe & Jara 2013). Por su parte, *E. vermicularis* según las investigaciones (Jiménez et al. 2011, Vera 2010, Morales Del Pino 2016), es altamente prevalente en la población de preescolares y escolares y puede ser que la zona geográfica de estudio del presente trabajo sea un indicativo tácito y tangible de los graves problemas de higiene básica, insalubridad y pobreza existentes en la localidad.

Según la tabla 5, se puede observar que el monoparasitismo (59.5%) prevaleció sobre el biparasitismo (32.4%) y poliparasitismo (08.1%),

lo cual podría deberse a que cuando tiene lugar la relación de cohabitación hospedero-parásito con frecuencia se presenta el fenómeno llamado estado de premunición o inmunidad concomitante; es decir, la presencia de una especie de protozoo o helminto intestinal ya establecida y en proceso de reproducción impide que otra especie, por una simple lucha por el espacio donde habitar, haga lo propio. No todos los resultados de este tipo de investigación tienden a analizar el poliparasitismo, quedándose solamente con registrar el monoparasitismo relacionado a diversos factores, sin embargo, debe considerarse que es preferible determinar el poliparasitismo a fin de establecer las medidas de medicación más convenientes, porque el esquema de tratamiento varía cuando el niño presenta una especie o más de una especie (Álvarez et al. 2002, Caballero et al. 2008, Yancaya y Ferro 2008).

Después de realizados los análisis coproparasitológicos, se determinaron las características ambientales de las viviendas de los escolares y se encontró que los escolares tenían un 55.4% de las viviendas construidas con material de la región y el 42.9% viviendas construidas de material noble. El 83.9% de las viviendas contaba con servicio de red de agua potable, el 80.4% poseía baño instalado, el 10.7% tenían letrinas, y el 7.1 % eliminaban sus excretas en la quebrada (Tabla 3). Las condiciones de la vivienda son reconocidas desde hace tiempo como una de las principales determinantes sociales de la salud humana (W.H.O. 2005). En este sentido, la asociación significativa entre los niños parasitados con el uso de letrinas y la eliminación de excretas en la quebrada avalan el rol del ambiente en la transmisión de las parasitosis, aunque esta relación no alcanzó significación estadística en este estudio.

A modo de resumen podemos afirmar que 1) la prevalencia de parasitismo intestinal por protozoarios y helmintos en la población escolar de la I.E.I. "Señor de la Buena Esperanza" del AA.HH. Las Flores-Pampa Grande, Tumbes-Perú es elevada. 2) En la población pre escolar el enteroparasitismo por protozoarios intestinales es mayor que sobre los Helmintos. 3) *Giardia lamblia* y *Enterobius vermicularis* son las especies de protozoo y helminto intestinal, respectivamente, que presentan las más elevadas prevalencias. 4) El parasitismo intestinal por protozoarios y helmintos no se relaciona con los factores ambientales de vivienda.

Resumen

Se determinó la prevalencia de infección por protozoarios y helmintos intestinales en la población escolar de la Institución Educativa Inicial (IEI) "Señor de la Buena Esperanza" del AA.HH. Las Flores-Pampa Grande en relación a los factores ambientales (tipo de vivienda, tipo de agua de consumo, eliminación de excretas, eliminación de basura) durante el 2016. La investigación se realizó en una población de 131 niños, de ambos sexos, entre 3 y 5 años de edad. Para determinar la prevalencia de parasitosis intestinal las muestras fecales se analizaron usando la técnica directa, con solución salina fisiológica y lugol, de Ritchie y el método de Graham. En el 42,75% (56/131) se realizó el examen parasitológico, la prevalencia de enteroparásitos fue 66,0% (37/56), encontrando que se encuentran parasitados mayormente por protozoarios: *Giardia lamblia* (34,0%), *Entamoeba coli* (21,4%), *Endolimax nana* (16,1%), *Blastocystis hominis* (07,1%) y entre los helmintos *Enterobius vermicularis* (21.4%). Se concluye que existe una alta prevalencia de enteroparasitosis en la población escolar analizada, la que no estuvo relacionada con los factores ambientales.

Palabras clave: Prevalencia, Infección, Infestación, Protozoarios, Helmintos, factores ambientales de las viviendas.

Referencias

- Alvarado B, Vásquez L. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. *Biomédica*. 2006; 26(1): 82-94. [http:// dx.doi.org /10. 7705 / biomedica.v26i1.1397](http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v26i1.1397). 2006
- Álvarez R, Félix W, Zegarra L, Mostajo M. Determinación del estado nutricional y enteroparasitosis en niños de 6 a 36 meses de edad en comunidades de Yanaoca Cusco. En: *V Cong peruano parasit*. Trujillo 2002; p.88.
- Caballero M, León E, Aguilar E, Coproparasitosis en comunidades rurales del Cuzco. En *VI Cong peruano Parasit*. Cuzco 2008; p.67.
- Dowdy S, Weardon S y D Chilko. *Stactics for Research*. 3ra ed. USA: John Wiley & Sons, Inc; 2004.
- Jacinto E, Aponte E y Arrunategui-Correa V. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de diferentes niveles de educación del distrito de San Marcos, Ancash, Perú. *Rev Med Hered [online]*. 2012; 23(4): 235-239.
- Jiménez J, Vergel K, Velásquez García-Sayán M, Vega F, Uscata R, Romero S, et al. Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje en la Institución Educativa Nacional “Karol Wojtyła”, del distrito de San Juan de Lurigancho. Lima-Perú. *Revista Horizonte Médico*. 2011;11(2): Julio – Diciembre.
- Larrea M. Enteroparasitosis en niños de tres centros educativos primarios de nuevo Tumbes y su relación con su calidad de vida y ambiental, durante el 2006-2007. Tumbes, Perú. Tesis Doctoral en Salud Pública. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú. 2007
- Larrea M. y C. Zamora. Enteroparasitosis en niños y su relación con el sexo del programa integral de estimulación temprana “P.I.E.T.” Agosto-Diciembre. 1999. Tumbes-Perú. Libro de Resumen IV Congreso Peruano de Parasitología. 2000, Lima-Perú; p.65.
- Morales Del Pino J. Parasitosis intestinal en preescolares y escolares atendidos en el centro médico EsSalud de Celendín, Cajamarca. *Horiz. Med. [online]*. 2016; 16 (3): 35-42.
- Pérez-Molina J, Díaz-Menéndez M, Pérez-Ayala A, Ferrere F, Monje B, Norman F, López- Vélez R. Tratamiento de las enfermedades causadas por parásitos. *Enferm Infec Microbiol Clin*. 2010; 28:44-59.
- Quispe W y Jara C. Prevalencia del enteroparasitismo e intensidad de infección por geohelminths en niños del distrito de Quellouno, La Convención (Cusco, Perú). *REBIOL*. 2013; 33 (1): 1:14.
- Torres A, Rea X, López F. Programa educativo sobre el primer nivel de prevención de la parasitosis intestinal dirigidas a padres, madres y representantes de niños y niñas en edad preescolar que acuden a la consulta de atención integral del Ambulatorio Urbano tipo II de Urachire, Estado Yaracuy 2006. (Trabajo de Grado). 2006; pp 73. Disponible en: [http://saber .ucv.ve /xmlui/bitstream/ 123456789/4592/ 1/ANA %20TORRES%2009.01.2007.pdf](http://saber.ucv.ve/xmlui/bitstream/123456789/4592/1/ANA%20TORRES%2009.01.2007.pdf).
- Vera D. Efectividad del tratamiento médico antiparasitario en niños de edad pre-escolar. Lima, Perú 2010. *Rev. Perú. Epidemiol*. 2010; 14 (1):Abril.
- World Health Organization-WHO. Commission on Social Determinats of Health. World Health Organization, Ginebra. Doi: [www.who.int/ media centre/factsheets/ fs284/es/index.html]. 2005.
- Yancaya F, Ferro R. Parasitosis intestinal y anemia en aldea infantil “Señor de Quillabamba”. En *VI Cong peruano parasit*. Cuzco 2008; p.71.
- Zamora C. Prevalencia del enteroparasitismo en la población escolar de Nuevo Tumbes (Tumbes, Perú) y su relación con factores sociodemográficos, ambientales y con el rendimiento académico. 2009. Tesis Doctoral en Ciencias Biomédicas. 2010. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú. *Revista Ciencia y Desarrollo*. 2012; 15(1): V.

Prevalencia de enteroparasitosis en niños de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras de Pampa Grande, Tumbes, Perú-2015.

CARLOS ZAMORA G. ^{1*}, TERESA QUEVEDO N. ¹,
RUBÉN ALFARO A. ¹, YHON MASÍAS R. ¹

¹ Departamento de Biología y Bioquímica. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad Nacional de Tumbes.

Correspondencia:
Carlos Zamora: kalinzamg@gmail.com

Summary

The prevalence of infestation by protozoa and intestinal helminths was determined in the school population of the Garden House San Martín de Porras of Pampa Grande, Tumbes, Peru, during the months of September and November 2015. The study was performed in a population sample of 64 students by means of the analysis of one fecal sample per student, using the direct microscopic technique, with physiological salt solution and lugol. A prevalence of 60.9% was found. Parasitism was mainly by protozoans, than by helminths (*Hymenolepis nana* 6.3%, *H. diminuta* 1.6% and *Taenia solium* 1.6%) being *Giardia lamblia* (45.3%) the most prevalent, followed by *Entamoeba coli* (21.9%) and *Endolimax nana*, the latter considered non-pathogenic amoebae, but of importance as biological markers of the degree of environmental sanitation and hygienic sanitary measures of the population in study.

Keywords: Enteroparasitism, schoolchildren, protozoan, helminths.

Introducción

En el Perú, las parasitosis intestinales tienen una amplia distribución geográfica y presentan altas prevalencias en los diferentes departamentos del país, siendo considerado como un problema de gran magnitud sobre todo en poblaciones de riesgo como los estudiantes del nivel inicial y primaria; causando en diferentes casos desnutrición, anemia, atraso en el crecimiento y susceptibilidad frente a otras infecciones de tipo bacteriano o viral (Organización Panamericana de la Salud 2002, OPS/OMS 1995, Ministerio de Salud 2003).

Diferentes estudios realizados a nivel nacional, muestran un predominio de helmintos en la selva y de protozoos en la costa y sierra. Asimismo, dentro de estas regiones existe variación de la infección parasitaria entre la población rural y urbana (Iannacone et al. 2006, MINSA 2003).

En estudios de parasitosis realizados en el departamento de Tumbes, un gran número de muestras de heces analizadas mostraron presencia de huevos de *Taenia* sp., con rangos de prevalencias de 37 hasta 40%. A nivel nacional, este parásito presenta un rango de prevalencia de 0,80 hasta 4,62% en población infantil (MINSA 2003, Larrea y Zamora 1999a). Así mismo, podemos mencionar las altas prevalencias encontradas con otros parásitos céstodos y nemátodos como *Hymenolepis nana*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria*, *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis* y otros parásitos protozoarios como *Giardia lamblia* y

Entamoeba coli (Larrea et al. 2002, Larrea y Zamora 2000, Larrea y Zamora 1999b).

El objetivo del estudio es evaluar la prevalencia de las infestaciones parasitarias y poliparasitosis que afectan a los estudiantes de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras ubicado en el centro poblado de Pampa Grande del departamento de Tumbes, que permitan posteriormente diseñar diferentes propuestas de control y vigilancia epidemiológica por parte de las autoridades de salud y de gobierno.

Material y métodos

La muestra estuvo conformada por 64 niños de ambos sexos de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande que reunieron los siguientes criterios de inclusión: (i) que todos los niños y niñas de 2 a 5 años estuvieran matriculados y asistieran con regularidad a la cuna jardín, (ii) que hayan proporcionado la muestra biológica y (iii) que hubiesen llenado la ficha de encuesta y proporcionado el asentimiento consentido.

Las muestras fecales fueron colectadas en frascos colectores de heces de primer uso y conservadas con formol al 10%. Los análisis parasitológicos fueron realizados mediante examen microscópico directo con solución salina fisiológica hipotónica y lugol. Las prevalencias halladas se expresan en porcentaje y se presentan en relación estadística con los factores considerados y obtenidos a través de las encuestas realizadas previamente al análisis.

Resultados

El estudio fue realizado en un tamaño de muestra de 64 niños/as menores de 6 años de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande del departamento de Tumbes-Perú, cuya composición porcentual con respecto al sexo y edad se muestra en la tabla 1.

Criterio	n	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	32
	Femenino	32
	Total	64
Edad (años)	2	14
	3	19
	4	11
	5	20
	Total	64
		100.0

Tabla 1. Composición porcentual de la población de niños menores de 6 años de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande del departamento de Tumbes - Perú, 2015.

Del total de muestras analizadas se obtuvo una prevalencia de 60.9%, identificándose microscópicamente quistes y trofozoitos de *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Blastocystis hominis*, y huevos de *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta* y *Taenia solium* (Figura 1).

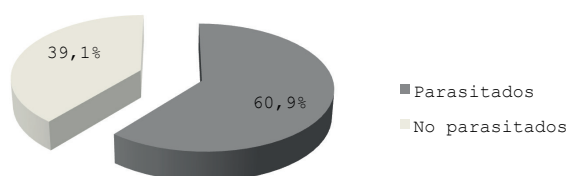


Figura 1. Prevalencia de infestación a diferentes parásitos identificados en muestras de heces en niños menores de 6 años de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande del departamento de Tumbes - Perú, 2015.

Los análisis parasitológicos indican altas prevalencias del protozooario *G. lamblia* (45.3%) y del helminto *H. nana* (6.3%) con respecto a otros parásitos identificados (Tabla 2).

Parásito	Número de parasitados	Prevalencia (%)
Protozoarios		
<i>Giardia lamblia</i>	29	45.3
<i>Entamoeba coli</i>	14	21.9
<i>Blastocystis hominis</i>	7	10.9
<i>Endolimax nana</i>	6	9.4
Helmintos		
<i>Hymenolepis nana</i>	4	6.3
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	1.6
<i>Taenia solium</i>	1	1.6
Población total	64	100.0

Tabla 2. Prevalencia de infestación a diferentes parásitos identificados en muestras de heces en niños menores de 6 años de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande del departamento de Tumbes - Perú, 2015.

Se obtuvieron datos de prevalencias según asociación parasitaria (biparasitismo y poliparasitismo), siendo la más frecuente *G. lamblia*/*E. coli* (15.6%) y en menor proporción poliparasitismo que comprende parásitos como *G. lamblia*/*H. nana*/*H. diminuta* (1.6%) y *T. solium* (1.6%) (Tabla 3).

Asociación parasitaria	Número de parasitados	Porcentaje (%)
Biparasitismo		
<i>G. lamblia</i> / <i>H. nana</i>	2	3.1
<i>G. lamblia</i> / <i>E. coli</i>	10	15.6
<i>G. lamblia</i> / <i>E. nana</i>	3	4.7
<i>G. lamblia</i> / <i>B. hominis</i>	2	3.1
<i>E. coli</i> / <i>B. hominis</i>	2	3.1
Total	19	29.7
Poliparasitismo		
<i>G. lamblia</i> / <i>H. nana</i> / <i>H. diminuta</i>	1	1.6
<i>G. lamblia</i> / <i>H. nana</i> / <i>T. solium</i>	1	1.6
Total	2	3.1
Población total	64	100.0

Tabla 3. Asociaciones parasitarias en muestras de heces en niños menores de 6 años de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande del departamento de Tumbes - Perú, 2015.

Discusión

El presente estudio muestra el elevado número de casos de parasitismo presentes en niños que desarrollan sus estudios iniciales en una de las cunas jardines ubicadas en el departamento de Tumbes, lo que indica, una constante exposición

de los infantes a contaminación de origen fecal y/o artrópodos coprofílicos que actúan como huéspedes intermediarios, como el caso observado de parasitismo con *H. diminuta* (prevalencia 1.6%) relacionado específicamente con la presencia roedores (Murray et al. 2003, Martínez-Peinado et al. 2006). Aun cuando, estos casos son catalogados como fortuitos y de baja prevalencia (Rivero et al. 2009, MINSA 2003), es necesario considerar que estos resultados están relacionados con las precarias condiciones de salubridad (ambiental, infraestructura y educación) tanto del hogar de procedencia, así como del mismo centro de estudios.

Muchas de las parasitosis encontradas en este estudio, están relacionadas con la presencia de amebas intestinales no patógenas producidas por *E. coli* y *E. nana* (Gomila et al. 2011, Maco et al. 2002) de distribución cosmopolita; y protozoarios como *B. hominis*, con idéntico mecanismo de transmisión fecal-oral y causante potencial de enfermedades gastrointestinales. Aun cuando, las prevalencias obtenidas son menores a las reportadas en *G. lamblia*, son de importancia epidemiológica porque se pueden utilizar como marcadores biológicos del grado de saneamiento ambiental y de las medidas higiénico sanitarias de la población en estudio, sin dejar de lado su relación directa con la posible presencia de especies de amebas patógenas (Gomila et al. 2011, Guzmán et al. 2008).

Por otro lado, los datos obtenidos de prevalencia de *T. solium* (céstodo zoonótico), se encuentran dentro de los rangos de prevalencia correspondientes a la región geográfica de la costa, que se encuentran entre 0.1 – 40% (MINSA 2003). Este parásito es de importancia en la salud pública como agente de producción de cisticercosis humana, que se produce por consumo de carne poco cocida e infestada con cisticercos (MINSA 2001).

Es necesario realizar estudios adicionales y específicos para cada uno de los parásitos identificados, que permitan implementar medidas de control dirigidas a una correcta higiene personal y en la preparación de alimentos. Finalmente, debe evitarse la ingesta de carne de cerdo de dudosa procedencia (de preferencia de granjas tecnificadas).

En resumen en este estudio concluimos:

1) La prevalencia de parasitismo intestinal por protozoarios y helmintos en la población pre escolar de la Casa Cuna es elevada.

2) En la población pre escolar de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande el enteroparasitismo por protozoarios intestinales es mayor que sobre los Helmintos.

3) *Giardia lamblia* y *Hymenolepis nana* son las especies de protozooario y helminto intestinal, respectivamente, que presentan las más elevadas prevalencias en la población pre escolar de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras del Centro Poblado Pampa Grande.

Resumen

Se determinó la prevalencia de infestación por protozoarios y helmintos intestinales en la población escolar de la Casa Cuna Jardín San Martín de Porras de Pampa Grande, Tumbes, Perú, durante los meses de setiembre y noviembre de 2015. El estudio se realizó en una muestra poblacional de 64 estudiantes mediante el análisis de una muestra fecal por alumno, utilizando la técnica microscópica directa, con solución salina fisiológica y lugol. Entre los resultados se determinó una prevalencia puntual de 60.9%, cuyo parasitismo fue mayormente por protozoarios, que por helmintos (*Hymenolepis nana* 6.3%, *H. diminuta* 1.6% y *Taenia solium* 1.6%); siendo *Giardia lamblia* (45.3%) la más prevalente, seguida de *Entamoeba coli* (21.9%) y *Endolimax nana*, estas últimas consideradas amebas no patógenas, pero de importancia como marcadores biológicos del grado de saneamiento ambiental y de las medidas higiénico sanitarias de la población en estudio.

Palabra clave: Enteroparasitismo, escolares, protozoarios, helmintos.

Referencias

- Gomila B, Toledo R, Esteban J. Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011; 29(3): 20-28.
- Guzmán C, Vethencourt M, Galindo M, Chacón N, Wagner C, Nessi A. Comportamiento biológico de *Blastocystis hominis* en pacientes tratados con Secnidazol (Unidazol). 2008. *Rev. Soc. Ven. Microbiol*. 28(1): 66-71.
- Innacone J, Benites M, Chirinos L. Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima-Perú. *Parasitol. Latinoam*. 2006; 61:54-62.
- Larrea M, Zamora C, Burbank C. Prevalencia de enteroparasitismo en estudiantes del CEP N°054, en relación edad y sexo del distrito de Tumbes-Perú, durante el 2001. Libro de Resúmenes del V Congreso Peruano de Parasitología. 2002. p 61.
- Larrea M, Zamora C. Prevalencia de enteroparasitosis en el programa Colibrí - Policía Nacional del Perú, Aguas Verdes, Abril-Agosto 1999a Tumbes - Perú. Libro de Resúmenes IV Congreso Peruano de Parasitología. 2000. Lima - Perú. p 74.
- Larrea M, Zamora C. Prevalencia de enterobiosis y su relación con la edad y el sexo en niños del Centro Educativo Inicial N° 049 de la ciudad de Tumbes, Perú. Abril a Julio 2000. En: IV Cong. Peruano de Parasitología. Lima-Perú. Pág. 76.
- Larrea M, Zamora C. Prevalencia de enteroparasitosis y su relación con la edad y sexo en pobladores de Pto. Pizarro - Tumbes-Perú. Octubre 1988 a febrero 1999b. I Congreso Peruano Ecuatoriano de Medicina Tropical e Infectología. Trujillo 2000. p 145.
- Maco V, Marcos L, Terashima A, Samalvides F, Gotuzzo E. Distribución de la enteroparasitosis en el Altiplano Peruano: Estudio en 6 comunidades rurales del departamento de Puno, Perú. *Rev. Gastroenterol. Perú*. 2002; 22(4): 304-309.
- Ministerio de Salud (MINSA). Teniasis/ cisticercosis por *Taenia solium*, un serio problema de Salud Pública en el Perú. Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica 2001. N° 025: p 62.
- Ministerio de Salud (MINSA). Helmintos intestinales en el Perú: Análisis de la prevalencia (1981-2001). Oficina de Epidemiología. Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica 2003. N° 039: 113 pp.
- Murray P, Baron E, Pfaller M, Tenover F, Tenover J. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington D.C: ASM Press; 2003.
- Martínez-Peinado C, López-Perezagua M, Arjona-Zaragozí F, Campillo-Gallego M. Parasitosis en niña ecuatoriana. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2006; 24(3): 207-208.
- Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. 1989. Publicación Científica N° 554. 10 (1): 113.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). La salud en las Américas. Publicación Científica y Técnica. 587 (II); 2002.
- Rivero Z, Villalobos R, Bracho A, Fuenmayor A. Infección por *Hymenolepis diminuta* en un niño del municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Rev Soc Venezolana Microbiol*. 2009; 29(2):133-135.

Diagnóstico de parasitoses gastrointestinais em crianças da única escola de educação infantil Da zona urbana do município de Melgaço, Ilha de Marajó, PA

EDEVANDRO G. PANTOJA ¹, FRANCISCO C R. DE OLIVEIRA ²,
NICOLE B. EDERLI ³

¹ Universidade Federal do Pará, Campus de Breves, Pará, Brasil – edevandropantoja@gmail.com

² Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Sanidade Animal, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil
oliveiraucr@gmail.com

³ Universidad Federal Fluminense (UFF), Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES), Av. João Jasbick, s/n, Bairro: Aeroporto, Santo Antônio de Pádua, RJ, Brasil – nicole.ederli@gmail.com

Correspondência:

Nicole Brand Ederli, Universidad Federal Fluminense (UFF),
Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES),
Av. João Jasbick, s/n, Bairro: Aeroporto, Santo Antônio de Pádua, RJ, Brasil,
Telefone: +55 (22) 2739-7359,
email: nicole.ederli@gmail.com

Summary

Parasitic infections are among the major medical and health problems of developing countries. This study aimed to conduct a survey of intestinal parasitic infections that affect children in preschool from the municipality of Melgaço, state of Pará, by fecal exams, checking its frequency. For this, fecal samples of 42 children, with ages ranging from 3 to 6 years old, students from the unique preschool located in the urban area of the municipality of Melgaço were collected using the CoproPlus diagnostic kit according to the manufacturer's specifications. There were observed only two species of protozoa: *Entamoeba* spp. *Giardia intestinalis*, being the first the most frequent than the second, with frequencies of 55% and 43%, respectively. Among the species of helminths, we observe eggs of the cestodeo, *Taenia* sp., with a frequency of 2% and the nematodes *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* with frequencies of 14%, 7% and 2%, respectively. In total, a frequency of 85% of children infected by some kind of intestinal parasites was observed, which shows a high frequency.

Keywords: CoproPlus, Nematoda, Cestoda, Fecal exams.

Introdução

As parasitoses estão entre os grandes problemas médico-sanitário dos países em desenvolvimento, e exigem consideráveis recursos financeiros, organização e pessoal habilitado para combatê-las (Gonçalves & Parteli 2015). Mesmo diante de um grande avanço tecnológico e científico, em todo o mundo, ainda existe um alto índice de doenças parasitárias. No Brasil, as parasitoses são consideradas um dos principais problemas de saúde pública, pois com a infecção o indivíduo perde grande parte do valor nutricional presente em sua constituição química corpórea, obtido através da alimentação, para os helmintos e protozoários (Ferreira et al. 2013). Com isso, as pessoas parasitadas sofrem vários prejuízos físicos e mentais. O maior fator que faz com que o índice de contaminação de uma população aumente é a falta de saneamento básico.

Melgaço é um dos 144 municípios do estado do Pará e está situado na mesorregião do Marajó com uma população de 24.808 habitantes (IBGE 2015), sendo que a grande maioria reside na zona rural. Segundo o senso de 2010 do IBGE, o município de Melgaço possui o pior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, define IDH como uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde (PNUD 2012).

O município possui 8.018 estudantes, sendo que 699 estão matriculados na pré-escola, 6.638 no ensino fundamental e 681 no ensino médio (IBGE 2015). Para atender esta demanda o município dispõe de 71 escolas, sendo 12 de pré-escola, 58 de nível fundamental e apenas uma de nível médio. Das 12 pré-escolas apenas uma está localizada na zona urbana, das 58 escolas de nível fundamental há apenas três na zona urbana. A escola de nível médio possui sua sede na zona urbana do município e três polos na zona rural.

Na área da saúde, o município enfrenta uma grande dificuldade. Durante vários anos ele ficou sem médicos para atender a população, e quem fazia os trabalhos dos médicos eram enfermeiros e técnicos de enfermagem. Apenas após vários anos passou-se a se contratar um médico para atender a população e mesmo assim ele passa apenas 15 dias na sede do município. Com o programa mais médicos do Governo Federal, o município foi contemplado com três médicos cubanos que fazem trabalhos integral na zona urbana.

Melgaço dispõe de nove estabelecimentos de saúde, dois ficam na zona urbana (Hospital Municipal e um Posto de Saúde) e sete na zona rural (apenas Postos de Saúde). Esses estabelecimentos são insuficientes para atender a demanda populacional. O município possui uma economia precária. As únicas fontes de renda são a prefeitura, aposentadoria e programas sociais.

As parasitoses estão entre os grandes problemas médico-sanitário dos países em desenvolvimento, e exigem consideráveis recursos financeiros, organização e pessoal habilitado para combatê-las (Gonçalves & Parteli 2015). Sua maior prevalência está na população de baixa renda e com condições precárias de saneamento básico, moradia e etc (Rey 2001).

Nunes et al. (2001) destacam que ações educativas direcionadas à prevenção de parasitoses representam uma boa estratégia de aprendizado. A utilização de aspectos lúdicos de fácil assimilação pode facilitar a construção de conhecimento. Essas ações educativas podem ser oferecidas na escola, nos postos de saúde e até mesmo em casa. Mas muitas das vezes os pais não têm um conhecimento amplo sobre essa problemática e acabam pecando no aprendizado dos filhos sobre o assunto.

A contaminação por enteroparasitoses acarreta vários problemas físicos e mentais às crianças, como o baixo rendimento escolar, desnutrição, anemias, obstruções intestinais, sangramentos, problemas neurológicos e etc.

O método mais comum no diagnóstico das parasitoses intestinais são os exames de fezes, que apesar de simples, necessita de experiência de técnicos da área da saúde para uma correta interpretação. Além dos exames fecais, o diagnóstico também pode ser realizado por exames imunológicos e moleculares, estes com um maior custo financeiro.

O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento epidemiológico das enteroparasitoses intestinais que acometem as crianças em fase pré-escolar do município de Melgaço, Estado do Pará, através de exames coproparasitológicos.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras fecais de 42 crianças, estudantes da única creche localizada na zona urbana do município de Melgaço, na Ilha do Marajó, Estado do Pará. Foram entregues coletores CoproPlus® a um indivíduo responsável pela criança, juntamente com um panfleto instrutivo sobre como realizar a coleta. O responsável pela criança também foi questionado sobre condições da moradia, dados socioeconômicos e alimentares.

As amostras fecais foram coletadas em dias alternados, totalizando três coletas, sendo as mesmas

armazenadas no mesmo coletor CoproPlus®. Os frascos foram identificados de acordo com a numeração dos questionários. No laboratório, conforme instruções do fabricante, os frascos foram agitados delicadamente para homogeneizar o conteúdo e foram invertidos em suportes próprios para a sedimentação do material fecal. Após 5 minutos, pingou-se uma gota da solução fecal em uma lâmina de vidro, corou-se com uma gota de solução aquosa de Lugol a 2% e cobriu-se com uma lamínula de vidro, e as amostras foram então observadas sob microscópio óptico Zeiss.

Resultados

Dos 100 coletores distribuídos, apenas 42 foram retornados para a realização dos exames fecais. Destas amostras, 38 (90%) foram positivas para pelo menos uma espécie de parasita do trato digestivo. Das 38 amostras fecais positivas, 16 (42%) estavam parasitadas com apenas uma espécie de parasita (monoparasitadas), 19 (50%) com duas espécies de parasitas (biparasitadas) e apenas 3 (8%) estavam positivas para três ou mais espécies de parasitas (poliparasitadas).

Foram observadas apenas duas espécies de protozoários: *Entamoeba* spp. e *Giardia* spp., sendo a primeira mais frequente que a segunda, 55% e 43%, respectivamente (Tabela 1). Dentre as espécies de helmintos, observamos ovos do *cestodeo Taenia* sp. com frequência de 2% e dos nematódeos *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* com frequências de 14%, 7% e 2%, respectivamente.

Discussão

Foi observada uma elevada frequência de positividade nas amostras fecais analisadas. Frequências elevadas de doenças parasitárias do trato digestivo são mais comuns em regiões carentes. No Brasil, a frequência de parasitoses intestinais é elevada, no entanto, há variações de acordo com as regiões, condições de saneamento básico, grau de escolaridade da família, idade e hábitos de higiene dos indivíduos que nela habitam, entre outras variáveis (Machado et al. 1999). As parasitoses intestinais representam um problema de saúde pública mundial e são responsáveis pelos altos índices de morbidade

observados em países nos quais o crescimento populacional não é acompanhado da melhoria nas condições de vida.

As crianças em idade escolar são as mais atingidas e prejudicadas pelas doenças parasitárias, uma vez que seus hábitos de higiene são, na maioria das vezes, inadequados e sua imunidade ainda não está totalmente eficiente para a eliminação dos parasitos (Barata 2000). As enteroparasitoses colaboram para o agravamento de quadros de desnutrição, diarreia, anemias, diminuição do desenvolvimento físico e do aproveitamento escolar das crianças, uma vez que muitas vezes estas podem passar despercebidas, devido à falta de conhecimento sobre o assunto pelos familiares e educadores.

Cardoso et al. (1995) compararam a frequência de parasitas intestinais em crianças com idades entre dois e cinco anos, de duas creches com diferentes níveis sócio-econômicos no município de Aracaju, SE, uma onde a renda familiar média era igual ou superior a cinco salários mínimos (Creche “A”) e outra onde a renda familiar média era de até dois salários mínimos (Creche “B”). Nestas creches, os autores verificaram uma frequência de 66,6% e 99,9% respectivamente. Na creche A, ocorreu uma situação semelhante a de nosso estudo, onde o número de monoparasitismo (53,3%) foi consideravelmente maior que os de poliparasitismo (3,3%). No entanto, na creche B, com menor renda familiar, ocorreu uma situação inversa, onde os casos de poliparasitismo ultrapassou os de monoparasitismo (73,3% e 3,3% respectivamente).

As infecções por protozoários foram mais frequentes que as infecções por helmintos (Tabela 1). Apesar dos avanços científicos e tecnológicos alcançados ao longo dos anos, o parasitismo intestinal continua sendo um grave problema de saúde pública. Dentre os protozoários, *Entamoeba* spp. foi o gênero mais frequente (55%), seguido de *Giardia* spp. (43%). As manifestações clínicas da amebíase são tão variadas e comuns que não são suficientes para realizar o diagnóstico conclusivo. Além disto, os pacientes portadores de amebíase não eliminam as formas diagnosticáveis permanentemente, o que dificulta o diagnóstico. Ainda há muitas controvérsias sobre a amebíase, pois apesar de possuir uma distribuição mundial, a manifestação clínica é muito variável, inclusive há questionamentos sobre a espécie causadora. Atualmente, utiliza-se o termo “complexo *histolytica/dispar*” designando que não é apenas uma

espécie que causa da doença, mas sim um complexo de espécies que provocam manifestações clínicas distintas. Em 1997, descreveu-se *Entamoeba dispar*, uma espécie comensal, morfológicamente igual à *E. histolytica* (Neves 2009). Desta forma, em exames fecais, quando não é possível a distinção entre estas duas espécies, dá-se o resultado como positivo para infecção por *Entamoeba histolytica/dispar*. Apesar de 80 a 90% dos casos serem assintomáticos, há infecções sintomáticas com disenteria com cólicas e sem cólicas, havendo também alguns casos de amebíase extraintestinal (5% dos casos) onde há relato de amebíase hepática, pulmonar, cerebral e cutânea (Neves 2009). Estima-se que haja aproximadamente 500 milhões de pessoas infectadas por *E. histolytica* no mundo, porém, apenas 10% apresentem sintomatologia (Rey 2002).

Giardia intestinalis também possui distribuição mundial, com maior incidência em crianças de um a 12 anos de idade. Residências, ou qualquer outro ambiente frequentado pelos seres humanos, localizados próximos a locais sem esgoto ou fossas, pode ser contaminado por cistos de *G. intestinalis* disseminados por vento (poeira) e por insetos (moscas, baratas, etc.) que podem veicular estes cistos à longas distâncias (mais de 5 km) (Neves 2009). As manifestações clínicas da giardíase são mais comuns em crianças e indivíduos com algum grau de imunodeficiência, podendo ocorrer uma acentuada irritação da mucosa intestinal, gerando edema e dor, irritabilidade, insônia e sintomas de má absorção e esteatorréia (diarreia gordurosa, com fezes pastosas ou diluídas, amarelo-esverdeadas) (Rey 2002). Infecções por *G. intestinalis* são autolimitantes, ou seja, evoluem para a cura espontânea, na maioria dos casos, ou então podem se desenvolver para a fase crônica, com duração de meses ou até anos, eliminando cistos intermitentemente, porém sem sintomas (Neves 2009). Estes casos de infecções crônicas são importantes na epidemiologia da doença, pois estes indivíduos que não apresentam sinais clínicos, mas possuem a infecção são as principais fontes de contaminação do ambiente, pois continuam a eliminar os cistos nas fezes, transmitindo assim a infecção.

A ocorrência de parasitoses gastrintestinais relacionadas com quadros diarreicos e desnutrição refletem a realidade sócio-econômica de uma população. A transmissão de doenças parasitárias é mais frequente em crianças principalmente

devido aos precários hábitos de higiene e contato íntimo com outros indivíduos em ambientes fechados como creches, onde ocorre um acentuado risco de exposição aos enteroparasitos devido às características desses estabelecimentos como: a facilidade do contato interpessoal (criança-criança, criança-funcionário), treinamento inadequado dos funcionários e deficientes condições de higiene (Andrade et al. 2012).

A transmissão das doenças parasitárias é frequentemente facilitada pela contaminação do meio ambiente com dejetos humanos e animais. Esse procedimento é mais aplicável às doenças transmitidas por via fecal-oral, mas também se aplica às infecções que exigem a penetração da larva na pele (Murray et al. 2004), como por exemplo, Ancilostomídeos. Segundo Coutinho (1960), a disseminação de *G. intestinalis* esta condicionada aos seguintes fatores epidemiológicos: água de beber e de uso doméstico; alimentos servidos frios, tais como leite e refrescos; alimentos crus, tais como saladas e frutas; contato com manipuladores de alimentos; contato direto pessoa a pessoa; ou como consequência de fezes expostas e contato indireto por artrópodes domésticos, principalmente, baratas e moscas. Uma vez que estes insetos podem atuar como vetores mecânicos. Estes meios de transmissão também se encaixam às demais espécies diagnosticadas nas crianças analisadas no presente estudo, com exceção da teníase humana, uma infecção causada pelo verme adulto de *Taenia solium* e *T. saginata*, são transmitidas através da ingestão de carne crua ou mal passada de suínos e bovinos, respectivamente, contendo cisticercos viáveis do parasita (Rey 2002). Os parasitas adultos são específicos do hospedeiro definitivo, neste caso o homem, no entanto, as formas larvais (cisticercos) de *T. solium* não possuem elevada especificidade ao hospedeiro intermediário, podendo infectar o próprio homem (Neves 2009), causando a cisticercose. Das 42 amostras analisadas, em apenas um indivíduo foi observado ovos de *Taenia* sp., não sendo possível a identificação da espécie, uma vez que os ovos são indistinguíveis. Desta forma, só foi possível o diagnóstico genérico. Para o diagnóstico específico é necessário a coleta de proglotes nas fezes dos indivíduos parasitados, que pode ser feita através da tamização (lavagem em peneira fina) de todo o bolo fecal, para então identificar as espécies de acordo com a morfologia das ramificações uterinas das proglotes grávidas que são eliminadas nas fezes (Neves 1998).

As doenças parasitárias diagnosticadas no presente estudo causadas por nematódeos (tricuríase, ascariase e enterobiase) possuem formas de transmissão via fecal-oral. Um levantamento realizado no município de Breves, na Ilha do Marajó, demonstrou uma elevada frequência de infecções por *Trichuris trichiura* (60%) (Luz 2015). Esta elevada incidência de casos positivos justifica o alto número de casos atendidos no Hospital Regional do Marajó referentes à ocorrência de prolapso retal (Comunicação Pessoal, 2015). Apesar da grande maioria dos pacientes com tricuriase não apresentarem sintomas ou alguma alteração significativa, em infecções com grandes quantidades deste nematódeo podem resultar em sérios problemas como o prolapso retal devido a penetração da mucosa intestinal pela região anterior afilada do verme (Scatena et al. 1973), de onde retira seus nutrientes, causando um processo irritativo das terminações nervosas locais, estimulando o aumento do peristaltismo (Neves 2009).

Em nosso estudo, infecções por *T. trichiura* foram as mais frequentes entre os helmintos, no entanto, das 42 amostras analisadas apenas seis (14%) foram positivas para este verme, mostrando uma baixa frequência quando comparada com a situação que ocorre no município de Breves (Luz 2015). O diagnóstico desta espécie é facilitado devido ao grande tamanho do ovo eliminado nas fezes, além destes possuírem características morfológicas distintas como a presença de opérculos nas duas extremidades distais e coloração castanha.

Apesar de isoladamente não apresentarem alta letalidade, as enteroparasitoses podem ser consideradas co-fatores da mortalidade infantil, considerando que infecções por parasitos intestinais podem afetar o equilíbrio nutricional, induzir sangramento intestinal e má absorção de nutrientes, além de competir pela absorção de micronutrientes, reduzir a ingesta alimentar, causar complicações cirúrgicas como prolapso retal, obstrução e abscesso intestinal e afetar o desenvolvimento cognitivo da criança (Guilherme et al. 2004). As enteroparasitoses podem contribuir nos quadros de anemias carenciais e da desnutrição protéico-calórica, pois um estado nutricional adequado depende não apenas da ingestão dos alimentos, mas também de sua utilização biológica eficiente, que pode estar comprometida em casos de infecção por parasitas do trato digestivo.

ESPÉCIE	Estágios observados	Número de amostras positivas	Frequência (%)
PROTOZOÁRIOS			
<i>Entamoeba</i> spp.	Cistos / Trofozoítas	23	55
<i>Giardia</i> spp.	Cistos	18	43
HELMINTOS			
<i>Trichuris trichiura</i>	Ovos	6	14
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ovos	3	7
<i>Enterobius vermicularis</i>	Ovos	1	2
<i>Taenia</i> sp.	Ovos	1	2

Tabla 1. Parasitas observados em exames coproparasitológicos de crianças em idade pré-escolar do município de Melgaço, no Estado do Pará (n=42), através da técnica de sedimentação espontânea em solução aquosa de formalina a 5% utilizando o coletor CoproPlus®.

Como mostra a tabela 1, a enteroparasitose com maior frequência foi *Entamoeba*, seguida de *Giardia*. Em uma pesquisa parecida com esta feita em uma creche na Região do Vale do Aço, MG, as enteroparasitoses que mais prevaleceram foram a *Giardia intestinalis* (24,7%) seguido de *Entamoeba* (6,5%) nas amostras analisadas (Magalhães et al. 2013). Em vários outros estudos semelhantes, os protozoários *Entamoeba* e *Giardia*, estão entre os cinco parasitas que mais prevalecem. Em um estudo feito por Ferreira e colaboradores (Ferreira et al. 2004) em uma creche da periferia de Guarapuava, PR, das amostras positivas, *Entamoeba* teve a mesma frequência que *Giardia* (13,6%). No entanto, isso mostra que apesar de as pesquisas serem de estados e regiões diferentes, os hábitos higiênicos e sociais possuem algumas semelhanças. A incidência de enteroparasitoses pode está relacionado com a má higiene pessoal e a falta de saneamento básico no município de Melgaço, o que pode ser claramente observado pela grande quantidade de lixos presentes

nas vias públicas, e esgoto a céu aberto inclusive nas regiões centrais do município.

A presente pesquisa revelou uma elevada frequência (85%) de parasitoses gastrintestinais em crianças da educação infantil do município de Melgaço, Ilha do Marajó, Estado do Pará. Dentre as espécies diagnosticadas, os protozoários foram os mais encontrados, enquanto que infecções causadas por helmintos foram encontradas com baixas frequências. Desta forma, faz-se necessário que a escola analisada realize melhoras no ensino de higiene pessoal com seus alunos, ressaltando os agravos que esses parasitas trazem a saúde humana principalmente nas crianças e mostrando o que pode ser feito para amenizar a contaminação.

Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Conflitos de Interesse: Informamos que não há conflitos de interesse.

Resumo:

As parasitoses estão entre os grandes problemas médico-sanitários dos países em desenvolvimento. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento das enteroparasitoses intestinais que acometem as crianças em fase pré-escolar do município de Melgaço, Estado do Pará, através de exames coproparasitológicos, verificando sua frequência. Para tanto, foram coletadas amostras fecais de 42 crianças com faixa etária de 3 a 6 anos, estudantes da única escola de educação infantil localizada na zona urbana do município de Melgaço, utilizando-se o kit de diagnóstico CoproPlus de acordo com as especificações do fabricante. Foram observadas apenas duas espécies de protozoários: *Entamoeba* spp. e *Giardia intestinalis*, sendo a primeira mais frequente que a segunda, com frequências de 55% e 43%, respectivamente. Dentre as espécies de helmintos, observamos ovos de cestodeo *Taenia* sp. com frequência de 2% e dos nematódeos *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* com frequências de 14%, 7% e 2%, respectivamente. No total, foi observada uma frequência de 85% de crianças infectadas por alguma espécie de parasita intestinal, o que evidencia uma elevada frequência.

Palavras-chave: CoproPlus, Nematoda, Cestoda, Exames fecais.

Referências

- Andrade F, Rode G, Filho HHS, Goulart JG. Parasitoses intestinais em um centro de educação infantil público do Município de Blumenau (SC), Brasil, com ênfase em *Cryptosporidium* spp. e outros protozoários. *Rev Patol Trop*. 2008; 37: 332-340.
- Barata RB. Cem anos de endemias e epidemias. *Rev Ciênc Saúde Coletiva*. 2000; 5: 333- 345.
- Cardoso GS, Santana ADC, Aguiar CP. Prevalência e aspectos epidemiológicos da giardíase em creches no município de Aracajú, SE, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1995; 28: 25-31.
- Coutinho JO. Contribuição para o estudo da *Giardia lamblia* Stiles, 1915. *Arq Hig Saúde Pública*. 1960; 25: 273-280.
- Ferreira JR, Volpato F, Carricondo FM, Martinichen JC, Lenartovicz V. Diagnóstico e prevenção de parasitoses no reassentamento São Francisco, em Cascavel – Paraná. *Rev Bras Análises Clín*. 2004; 36: 145-146.
- Ferreira VS, Lima AGD, Pessoa CS, Paz FSS, Jesus J. Estudo comparativo de enteroparasitoses em duas áreas de Barreira, Bahia. *Natureza online*. 2013; 11: 90-95.
- Gonçalves AS, Parteli LP. Pesquisa de parasitas intestinais em folhas de alfaces (*Lactuca sativa* L) comercializadas no município de Vitória-ES. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Vitória-ES: Univix Faculdade Brasileira; 2015.
- Guilherme ALF, Araújo SM, Pupulim JELJ. Parasitas intestinais e comensais em indivíduos de três Vilas Rurais do Estado do Paraná, Brasil. *Rev Acta Scientiarum*. 2004; 26: 331-336.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010: Resultados da Amostra – Educação*. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150450&search=para|melgaco|infograficos:-informacoes-completas> . Acesso em 10 de Janeiro de 2015.
- Luz MP. Frequência de parasitoses gastrointestinais da população urbana do município de Breves, Ilha do Marajó, Estado do Pará. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Breves, PA: Universidade Federal do Pará; 2015.
- Machado RC, Marcari EL, Cristante SFV, Carareto CMA. Giardíase e helmintíases em crianças de creches e escolas de 1o e 2o graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol (SP, Brasil). *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999; 32: 697-704.
- Magalhães RF, Fernandes-Amaro P, Bassetti-Soares E, Araújo-Lopes L, Pimentel-Mafra, RSC, Ronaldo-Alberti L. Ocorrência de enteroparasitoses em crianças de creches na Região do Lago do Aço – MG, Brasil. *Rev Cient Ciênc Biol Saúde UNOPAR*. 2013; 15: 187-91.
- Murray PR, Rosenthal KS, Kobayshi GS, Pfaller MA. *Microbiologia Médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
- Neves DP. *Parasitologia Humana*. São Paulo: Atheneu; 1998.
- Neves DP. *Parasitologia Dinâmica*. São Paulo: Atheneu; 2009.
- Nunes MSS, Silva CCM, Barbosa GLS, Dias B, Lorca FO, Simões LG. Ações educativas para a prevenção de parasitoses aplicadas em escolas no município de Nova Iguaçu, RJ, Brasil. In: *Anais do XV Congresso Latino-americano de Parasitologia*; 2001 Oct; São Paulo.

PNUD- *Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento* 2012. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>. Acesso em 20 de Janeiro de 2015.

Rey L. Parasitologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

Rey L. Bases da Parasitologia Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

Scatena L, Ferrioli F, Carvalho BJ. Tricocefalose grave: considerações a propósito de um caso. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1973; 7: 21-24.

Um surto de ataques por moscas dos estábulos, *Stomoxys calcitrans* em cães do município de Breves, Ilha do Marajó, Estado do Pará, Brasil

ALTEMIR S. MONTEIRO ¹, INÁCIO S. VIANA ², SAMIRA S.M. GALLO ³
FRANCISCO C R. DE OLIVEIRA ⁴, NICOLE B. EDERLI ⁵,

- ¹ Universidade Federal do Pará - Campus Breves, (UFPA), Brasil. Email: altemir222@hotmail.com
² Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Email: inaciomedvet@hotmail.com
³ UENF. Email: samiragallo@yahoo.com.br
⁴ UENF. Email: oliveirafr@gmail.com
⁵ Universidade Federal Fluminense (UFF) – Santo Antônio de Pádua, RJ, Brasil.
Email: nicoleederli@yahoo.com.br

Correspondência:

Nicole Brand Ederli, Universidad Federal Fluminense (UFF),
Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES),
Av. João Jasbick, s/n, Bairro: Aeroporto, Santo Antônio de Pádua, RJ, Brasil,
Telefone: +55 (22) 2739-7359,
email: nicole.ederli@gmail.com

Summary

Stable-flies are very important insects on human and animal health, for being mechanical and physiological vectors of various pathogens. Its bites results in typical visible lesions on the tips of the ears with the presence of accumulated blood crusts. This study aimed to carry out a case report of ear injuries caused by the stable-fly, *Stomoxys calcitrans*, in dogs from the municipality of Breves, located at Marajó island, state of Pará, Brazil. For this, there were analyzed macroscopically, a total of 29 errant dogs. We analyzed the degree of infestation in animals by stable-flies, *S. calcitrans*, whereas a slight infestation, with one to three fleas in a dog, moderate infestation with four to eight flies per dog, and intense infestation with more than nine flies in the same animal. We also analyzed the degree of ear lesions in dogs, considering a slight lesions those with a diameter less than 1 cm, moderate lesions with 1.1 to 3 cm in diameter and severe lesions with more than 3 cm in diameter. Of the 29 dogs examined, only one showed no infestation by stable-flies, *S. calcitrans*. All other animals were often being attacked by these insects, which shows a high prevalence in dogs in this location of study. The degree of injury is not directly correlated to the degree of infestation by stable-flies.

Keywords: *Stomoxys calcitrans*, stable-flies, dogs, Muscidae.

Introdução

As moscas são insetos de grande importância na saúde humana e animal, por serem vetores mecânicos e fisiológicos de vários patógenos. São capazes de se desenvolver em diferentes substratos orgânicos em decomposição e sobre cadáveres de animais (Moura et al. 1997). O gênero *Stomoxys* possui 17 espécies, e destas apenas uma ocorre nas Américas, a espécie *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758), comumente conhecida como “mosca-dos-estábulo”, que também é encontrada nas mais diferentes regiões do globo (Grisi et al. 2014).

Souza et al. (2010) e Kassab et al. (2012) enfatizam que a localização do Brasil entre o Trópico de Capricórnio e a linha do Equador, propulsiona o clima tropical predominante com regiões de clima subtropical e temperado, o que favorece a permanência da mosca em diferentes regiões do país, desfavorecendo a erradicação dessa praga, o que representa prejuízos significativos gerados pelo estresse causado pelas picadas das moscas, que leva os animais a não se alimentarem adequadamente.

Vários estudos relatam a transmissão de agentes patogênicos pelas moscas-dos-estábulo. Seu papel na transmissão de agentes patogênicos foi estudado por diversos autores como Stork (1979),

que correlacionou o pico de aparecimento de *S. calcitrans* no verão, com a ocorrência de mastite em rebanhos leiteiros. Tarry et al. (1991) destacaram a capacidade da transmissão do vírus da diarreia bovina por *S. calcitrans*. Soulsby (1987) relata a transmissão de protozoários do gênero *Trypanosoma* aos equinos, bovinos, ovinos, caprinos, e até mesmo aos humanos na África. Atuam também como hospedeiros intermediários de *Habronema muscae*, um nematódeo encontrado no estômago de cavalos e *Stephanophilaria stilesi*, um nematódeo filarídeo, encontrado na pele de bovinos, caprinos e bubalinos (Hendrix & Robinson 2012).

Além da transmissão de patógenos, o hábito hematófago é a característica mais importante, podendo ser bastante dolorosa, deixando um pequeno orifício de onde emerge uma gotícula de sangue (Neves 2011), que após inúmeras picadas, resulta em lesões que podem servir de porta de entrada para infecções secundárias. Apesar dessas moscas se alimentarem preferencialmente de bovinos e equinos, onde normalmente atacam as pernas e região ventral do abdômen, no entanto, elas também podem se alimentar com frequência de cães, principalmente na região das orelhas (Marcondes 2011). Essas picadas resultam em lesões aparentes típicas nas pontas das orelhas com a presença de

crostas acumuladas de sangue. Os cães agredidos são geralmente aqueles animais que são mantidos fora de casa ou confinados em locais de onde não podem escapar dos ataques das moscas-dos-estábulo (Taylor et al. 2009).

Ferimentos em animais não cuidados, cirurgias com assepsia precária e não protegidas durante o período de cicatrização, tais como amputações de cauda, castrações, umbigos de animais recém-nascidos, ferimentos causados por arames farpados, brigas, plantas espinhosas ou lesões de tosquias, alergias a pulgas ou carrapatos, prurido, etc., tudo isso pode atrair este tipo de mosca, provocando também graves lesões ou mesmo a morte (Taylor et al. 2009).

As feridas causadas nos cães, devido às sucessivas picadas pelas moscas-dos-estábulo, podem servir como porta de entrada para infecções secundárias, bem como servir como um ambiente propício para outras espécies de moscas depositarem seus ovos que irão eclodir, transformando-se em pequenas larvas que se alimentarão de tecido vivo. Estas larvas cavam verdadeiras galerias sob a pele. As lesões podem ser tão profundas que conseguem atravessar a musculatura, indo atingir órgãos vizinhos. Por essa razão, é imprescindível proteger os ferimentos contra esses insetos (Urquhart et al. 1996).

O objetivo desse trabalho é mostrar os problemas relacionados à mosca *S. calcitrans*, principalmente as lesões causadas por suas picadas no momento de sua alimentação em cães errantes do município de Breves, localizado na Ilha do Marajó, Estado do Pará.

Material e Métodos

A presença de parasitas foi analisada, macroscopicamente, em um total de 29 cães. Foram analisados o grau de infestação por moscas-dos-estábulo, *S. calcitrans*, nos animais, considerando uma infestação leve, os animais com uma a três moscas-dos-estábulo, infecção moderada com quatro a oito moscas e infecção intensa com mais de nove moscas no mesmo animal. Também analisamos o grau das lesões auriculares nos cães, causadas pelas picadas das moscas, *S. calcitrans*, de acordo com o diâmetro aproximado das mesmas, sendo consideradas lesões leves, aqueles com diâmetro menor que 1 cm, lesões moderadas com 1,1 a 3 cm de diâmetro e lesões severas, a partir de

3 cm de diâmetro. Todos os cães analisados foram fotografados com câmera digital Canon Power-Shot A640.

Para a coleta de espécimes das moscas que se encontravam infestando os cães, foi borrifado inseticida de uso comercial à base de Piretrinas e Piretróides. Para tanto, cinco cães, com infestação intensa foram acondicionados em ambiente fechados, e o spray do inseticida foi direcionado para as paredes onde as moscas pousaram, logo após saírem do animal. Estas foram coletadas manualmente do solo, após a sua queda sendo observadas sob estereomicroscópio Tecnival, para análise da morfologia e identificação da espécie em questão.

Resultados e Discussão

Dos 29 cães analisados, apenas um não apresentou infestação por moscas-dos-estábulo, *S. calcitrans*. Todos os demais animais estavam sendo frequentemente atacados por estes insetos, o que demonstra uma elevada prevalência nos cães na localidade estudada. A análise morfológica das moscas coletadas permitiu o diagnóstico de *S. calcitrans* (Figura 1). As moscas coletadas possuíam aparelho bucal do tipo picador, bem desenvolvido e palpos pequenos (Figura 1).



Figura 1. Espécime de *Stomoxys calcitrans* coletado de um cão do município de Breves com lesões auriculares bilaterais.

Em áreas próximas de granjas avícolas, nos últimos anos, tem surgido “nuvens” destas moscas atacando o homem e animais da região durante os meses chuvosos e quentes (Neves 2011). Em algumas regiões costeiras do Brasil, esta mosca é uma praga, picando os banhistas. Nestas áreas, as fêmeas de *S. calcitrans* costumam procriar nos acúmulos de matéria orgânica presente nas praias, formados por algas e vegetais em decomposição (Neves 2011). Provavelmente, no município de Breves, estas moscas encontraram um ambiente propício para o seu desenvolvimento, aumentando assim a sua população. Outro fator que favorece a proliferação destes insetos é o clima do município, assim como todos os municípios localizados na ilha do Marajó, onde há uma elevada temperatura e umidade ao longo de todo o ano. Um fato que pode estar corroborando para o ataque aos cães por estas moscas é a ausência de criatórios de equinos e bovinos, que são os hospedeiros prediletos destas moscas (Bittencourt & Moya-Borja 2002), o que faz com que estes insetos se alimentem do sangue dos cães, na falta dos hospedeiros ideais.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, embora os cães estarem altamente infestados com moscas-dos-estábulo, moradores da região não relataram serem picados por estas moscas com frequência, embora apenas um pequeno número de indivíduos relatou tal acontecimento, o que mostra uma esporadicidade nos ataques aos seres humanos.

O baixo número de ataques aos frequentadores da localidade estudada pode estar correlacionado ao uso de roupas pelos mesmos e ao hábito destas moscas de permanecerem no ambiente externo, invadindo casas ocasionalmente.

Dos 28 cães que apresentaram infestação por *S. calcitrans*, em todos foram observadas lesões características das infestações por estes insetos em ambas as orelhas. Levando-se em consideração, o critério descrito na metodologia do presente estudo, sobre a carga parasitária, encontramos 12 cães com infestação leve (Figura 2A), oito cães com infestação moderada (Figura 2B) e oito cães com infestação intensa (Figura 2C). No entanto, notamos que o mesmo cão observado no período matutino com uma grande quantidade de moscas em sua orelha, na parte da tarde ou a noite, já tinha uma menor quantidade, e vice-versa. Desta forma, podemos inferir que o grau das lesões não está relacionado com a carga parasitária, uma vez que as moscas-dos-estábulo parasitam o cão, temporariamente, não permanecendo neles por longos períodos (Hendrix & Robinson 2012), e podendo se alimentar de outros indivíduos. O grau das lesões está correlacionado com a quantidade das picadas, bem como com o grau de estresse dos animais, o que devido à dor da picada, estes podem se coçar, ou esfregar nas paredes e cercas para afastar as moscas ou até mesmo coçar as feridas.

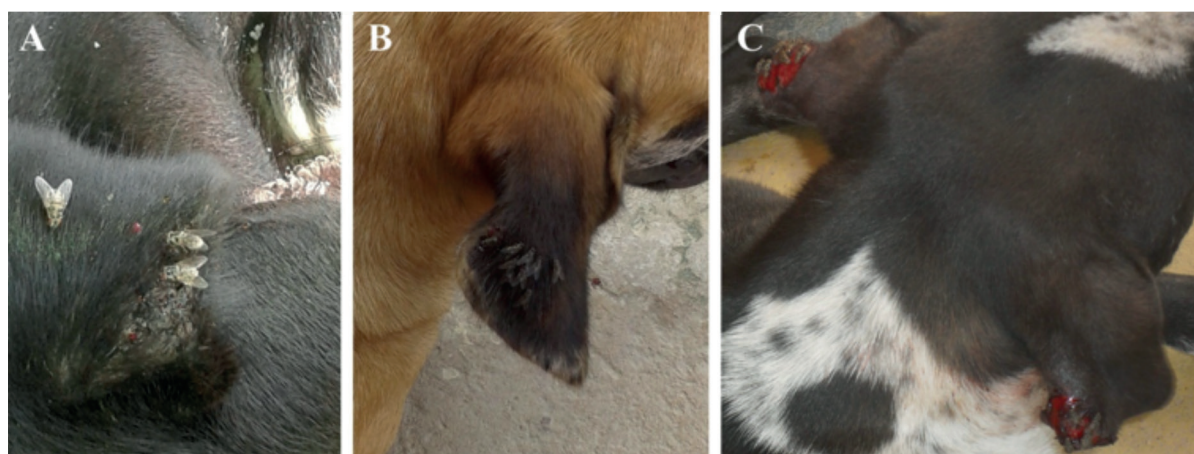


Figura 2. Fotografias evidenciando o grau de infestação por moscas-dos-estábulo, *Stomoxys calcitrans*, em cães do município de Breves. Em (A) infestação leve (com 1 a 3 moscas); em (B) infestação moderada (com 4 a 8 moscas) e em (C) infestação intensa (com mais de 9 moscas).

A cada picada, os cães se irritam, balançando a cabeça ou até mesmo coçando as orelhas com auxílio das patas. Desta forma, para que a mosca realize completamente o seu repasto sanguíneo, são necessárias várias picadas, trocando de cão a cada tentativa ou permanecendo no mesmo cão, após um curto período de voo, causando assim, várias lesões e irritação dos animais.

Verificamos que grande quantidade dos cães do município de Breves, de ambos os sexos, e indistintamente da idade, possuem lesões auriculares que variam de pequenas erupções a extensas lesões, cobrindo grandes áreas da orelha (Figura 3), o que levou ao desenvolvimento do presente estudo. Ao analisarmos o grau das lesões, verificamos 13 cães com lesões leves (menores que 1 cm de diâmetro), seis cães com lesões moderadas (de 1,1 a 3 cm de diâmetro) e nove cães com lesões severa (maiores do que 3,1 cm de diâmetro) (Figura 3). Todos os cães apresentaram lesões bilaterais, ou seja, em ambas as orelhas. Notamos também que os cães com pelos longos apresentaram uma menor carga parasitária bem como pequenas lesões, o que pode ser explicado devido à dificuldade das moscas alcançarem a pele do animal, uma vez que a espessura dos pelos impede que as moscas introduzam sua probóscide para se alimentarem do sangue dos cães. Observamos também o intenso incômodo sofrido pelos cães devido às picadas doloridas destes insetos.

Notamos que a população local não possui conhecimento sobre a causa das feridas presentes nas

orelhas dos animais, relatando que as mesmas eram causadas em brigas entre os cães errantes ou devido ao hábito deles perambularem entre as diversas casas e terrenos nos arredores da universidade, estes se machucavam nas cercas e portões, e estes indivíduos achavam que as moscas apenas pousavam nas feridas, uma vez que estas já estavam instaladas nas orelhas dos cães.

Desta forma, aproveitamos esta curiosidade dos moradores do município de Breves, para desenvolver a presente pesquisa, e levar ao conhecimento da população, as reais causas das feridas nas orelhas dos cães, além de gerar dados para um controle destas moscas, uma vez que elas também podem picar os seres humanos, podendo transmitir possíveis patógenos para a população (Chagas et al. 2011). E não menos importante, tentar traçar uma estratégia de controle destas infestações nos cães, reduzindo assim, o nível de estresse dos mesmos e melhorando o bem-estar animal, mesmo se tratando de cães errantes e abandonados.

O município de Breves, não possui um órgão público para o controle e profilaxia de enfermidades animais, bem como de zoonoses, além disso, os municípios localizados da Ilha do Marajó possuem grave déficit de saneamento básico e coleta de lixo, o que favorece a proliferação destes insetos. Desta forma, cabe à própria população, o interesse de contribuir para o bem-estar animal, através da compra e aplicação frequente de inseticidas de uso veterinário nesses animais, conforme as orientações

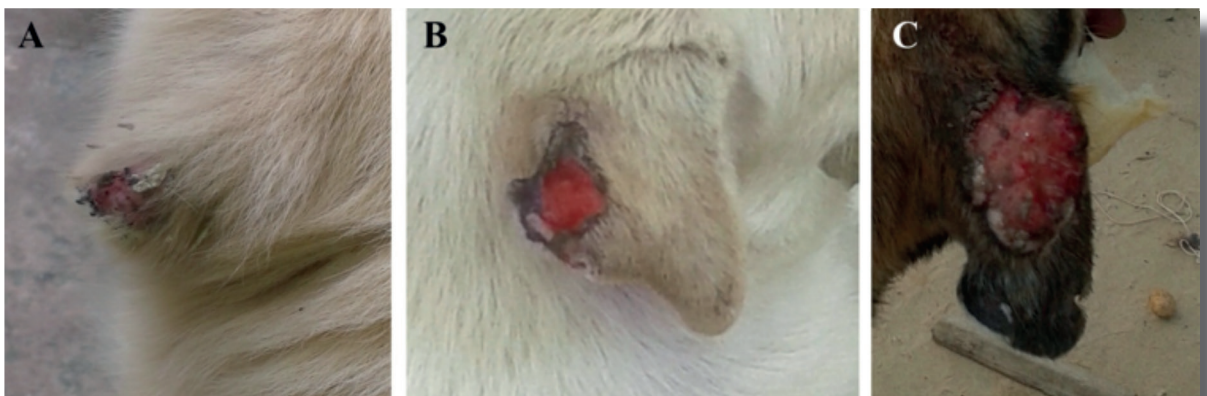


Figura 3. Lesões auriculares em cães do município de Breves infestados com moscas-dos-estábulo, *Stomoxys calcitrans*. Em (A) uma lesão classificada como leve (menor que 1 cm de diâmetro); em (B) lesão moderada (com 1,1 a 3 cm de diâmetro) e em (C) lesão severa (com mais que 3,1 cm de diâmetro).

de um médico veterinário, com o intuito de evitar ou reduzir as picadas das moscas-dos-estábulos. Uma vez que cabem às autoridades governamentais campanhas para o controle destes insetos, bem como para limpeza do município, evitando o acúmulo de material orgânico próximo à população urbana, reduzindo assim, as áreas de proliferação de *S. calcitrans*. Em países desenvolvidos, onde a mosca-doméstica e a mosca-dos-estábulos coabitam, provocando sérios danos à saúde humana e à economia urbana ou rural, está sendo aplicado com relativo sucesso o controle biológico, que consiste na utilização de insetos parasitoides ou outro patógeno capaz de matar as pupas ou os adultos em seu ambiente natural (Moraes 2007; Neves & Faria 1988).

Para que o controle biológico seja eficiente, e não cause danos adicionais à população e nem ao meio ambiente, é necessário primeiramente, o desenvolvimento de um estudo detalhado da biologia destas moscas naquele ambiente a ser implantado esta técnica, podendo ser utilizado, concomitantemente, outras técnicas de controle. Um exemplo de espécies usadas para o controle biológico são os himenópteros parasitoides *Spalangia endius*, *S. nigroaenea* e *Muscidiijurax raptor*. Estes parasitoides atacam as pupas das moscas de tal forma que estas não completam o seu desenvolvimento, e assim, não surgirão como moscas adultas. Estes parasitoides inserem seus ovos no interior das pupas, que durante seu desenvolvimento, se nutrem delas, e após um período, emergindo como novos parasitoides, que atacam outras pupas (Roberts et al. 2012).

Também é utilizado fungos, *Empusa muscae*, cujos esporos atingem as formas adultas das moscas e as matam. Além da possibilidade de usar vários outros tipos de predadores das formas imaturas das moscas, tais como os ácaros, *Macrocheles muscadomestica* e *Fusaropoda vegetans*, coleópteros das famílias Dermestidae, Histeridae e Staphylinidae, cujos adultos ou larvas predam os ovos das moscas (Roberts et al. 2012). A descrição do uso do pequeno coleóptero da família Tenebrionidae, *Alphitobius piceus*, que são ótimos predadores de ovos e larvas de *Musca domestica*, em acúmulos de dejetos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas, permitiu que vários granjeiros utilizassem estes coleópteros para o controle biológico das moscas em seus aviários, usando unicamente este pequeno inseto (Neves et al. 2009). Por outro lado, uma outra espécie deste mesmo gênero de coleóptero, *A. diaperinus*, pode

exercer o papel de hospedeiro intermediário de alguns Cestódeos de aves, o que impede o seu uso como predadores de ovos e larvas de *M. domestica*, caso contrário, poderia resultar em outro problema na criação (Neves et al. 2009).

Os cães do município de Breves estão infestados por moscas-dos-estábulos, *S. Calcitrans* com elevada frequência. Todos os cães com infestação por *S. calcitrans* apresentaram lesões auriculares bilaterais devido ao hábito hematófago das moscas e o grau das lesões, está diretamente correlacionado ao grau de infestação por moscas-dos-estábulos.

Resumo

As moscas-dos-estábulos são insetos de grande importância na saúde humana e animal, por serem vetores mecânicos e fisiológicos de vários patógenos. Suas picadas resultam em lesões aparentes típicas nas pontas das orelhas com a presença de crostas acumuladas de sangue. O presente trabalho teve como objetivo realizar um relato dos casos de lesões auriculares causadas pela mosca-dos-estábulos, *Stomoxys calcitrans*, em cães do município de Breves, localizado na Ilha do Marajó, Estado do Pará, Brasil. Para tanto, foram analisados, macroscopicamente, um total de 29 cães. Foram analisados o grau de infestação por moscas-dos-estábulos, *S. calcitrans*, nos animais, considerando uma infestação leve, os cães com uma a três moscas, infecção moderada com quatro a oito moscas e infecção intensa com mais de nove moscas no mesmo animal. Também analisamos o grau das lesões auriculares nos cães, sendo consideradas lesões leves, aqueles com diâmetro menor que 1 cm, lesões moderadas com 1,1 a 3cm de diâmetro e lesões severas, a partir de 3cm de diâmetro. Dos 29 cães analisados, apenas um não apresentou infestação por moscas-dos-estábulos, *S. calcitrans*. Todos os demais animais estavam sendo frequentemente atacados por estes insetos, o que demonstra uma elevada prevalência nos cães, na localidade estudada. O grau das lesões não está diretamente correlacionado ao grau de infestação por moscas-dos-estábulos.

Palavras-chave: *Stomoxys calcitrans*, moscas-dos-estábulos, cães, Muscidae.

Referências:

- Bittencourt AJ, Moya-Borja GEM. *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae): preferência por locais do corpo de bovinos para alimentação. Rev Bras Zootec. 2002; 4: 75-83.
- Chagas WN, Moraes APR, Lopes CWG, Bittencourt AJ. Alterações histopatológicas e hematológicas causadas em coelhos infestados experimentalmente com *Stomoxys calcitrans*. Rev Bras Med Vet. 2011; 33: 165-170.
- Grisi L, Leite RC, Martins JRS, Barros ATM, Andreotti R, Cançado PHD, Leon AAP, Pereira JB, Villela HS. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. Rev Bras Parasitol Vet. 2014; 23: 150-156.
- Hendrix CM, Robinson E. Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians. 4 ed. Elsevier, Missouri, USA, 392pp., 2012.
- Kassab SO, Ganona JC, Loureiro ES, Mota TA, Fonseca PRB, Rossoni C. Novos surtos populacionais de mosca dos estábulos no Mato Grosso do Sul: medidas de controle e prevenção. Rev Agrarian. 2012; 5: 84-88.
- Marcondes CB. Entomologia Médica e Veterinária, 2 ed. Atheneu, São Paulo, 526 pp., 2011.
- Moraes APR. *Stomoxys calcitrans*: estabelecimento de colônia e efeito de *Metarhizium anisopliae* sobre seus estágios imaturos. [Dissertação de Mestrado] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 65p. 2007.
- Moura MO, Carvalho CJB, Monteiro-Filho EL. A preliminary analysis of insects of medical-legal importance in Curitiba, state of Paraná. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1997; 92: 269- 274.
- Neves DP, Faria AC. Profundidade de empupação de *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Muscidae) e presença de microhimenópteros parasitópides nas pupas. Rev Bras Biol. 1988; 48: 911-913.
- Neves DP, Gomes CFL, Iglésias JDF, Barçante JMP, Santos RLC. Parasitologia Dinâmica. 3 ed. Atheneu, São Paulo, 592pp., 2009.
- Neves DP. Parasitologia Humana. Atheneu, São Paulo, 546pp. 2011.
- Roberts LS, Janovy Jr J, Nadler S. Foundations of Parasitology. 9 ed. Mc Graw-Hill Education, New York, USA, 688 pp, 2012.
- Soulsby EJJ. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7 ed. Nova Editorial Interamericana, México, 823 pp., 1987.
- Souza FS, Botelho MCSN, Lisboa RS. Caracterização de associação entre a sazonalidade de larvas de *Dermatobia hominis* em bovinos, dípteros potenciais vetores e dados meteorológicos de três diferentes locais no Rio de Janeiro. Rev Bras Ciê Vet. 2010; 17: 111-116.
- Stork MG. The epidemiological and economic importance of fly infestation of meat and milk producing animals in Europe. Vet Rec. 1979; 105: 341-343.
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Parasitologia Veterinária, 3 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 768 pp., 2009.
- Tarry DW, Bernal L, Edwards S. Transmission of bovine virus diarrhoea virus by blood feeding flies. Vet Rec. 1991; 128: 82-84.
- Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AN, Jennings FN. Parasitologia Veterinária. 2 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 273pp., 1996.

Parásitos gastrointestinales de perros rescatados en hogares temporales en la ciudad de Chihuahua, México.

GARCÍA-HINOJOSA, GUILLERMO A., ÁVILA-HUERTA, SANDRA A., NEVÁREZ-MOORILLÓN,
GUADALUPE V. , RIVERA-CHAVIRA, BLANCA E., HERNÁNDEZ-CASTAÑOS,
MARTÍN R., ADAME-GALLEGOS, JAIME R.

Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas, Campus Universitario #2,
Circuito Universitario s/n, C.P. 31125, Chihuahua, Chihuahua, México

Correspondencia:
jadame@uach.mx

Summary

The aim of this study was to identify the presence of parasites of zoonotic importance from faeces of rescued dogs housed in Temporary Shelters of the city of Chihuahua, Chih., Mexico. Faecal samples were collected from eight Temporary Shelters, and evaluated by coproparasitoscopic techniques for their taxonomic identification by microscopy. A total of 72 samples were collected from the Temporary Shelters. One or multiple gastrointestinal parasites species were observed and identified in 18 animals (25% of total). We identified parasites of clinical and veterinary importance in the samples from Temporary Shelters, that could represent a source of infection to people interested in adopting dogs.

Key words: helminthiasis, zoonoses, Chihuahua, toxoplasmosis

Introducción

Las zoonosis son enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales y quizás son tan antiguas como la civilización humana. A pesar de tales relatos históricos, como pandemias suscitadas a las grandes civilizaciones en la humanidad y siglos pasados, las zoonosis han permanecido olvidadas hasta hace poco, en donde han comenzado a amenazar la seguridad sanitaria internacional como nunca antes (Bhatia & Narain 2010). De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2015), las zoonosis son causadas por todo tipo de agentes patógenos como las bacterias, hongos, virus y parásitos. Dentro de las zoonosis parasitarias más comunes se encuentran la cisticercosis o teniasis, la cual es causada por un parásito del género *Taenia* sp. que infecta la carne porcina y puede ser muy grave en los seres humanos. Otras zoonosis parasitarias son la trematodiasis asociadas a *Clonorchis sinensis*, *Fasciola hepatica*, *Opisthorchis* sp., *Paragonimus* sp.; equinococosis o hidatidosis causada por *Echinococcus* sp.; toxoplasmosis por *Toxoplasma gondii* y triquinosis por *Trichinella spiralis*. Las enfermedades zoonóticas parasitarias se transmiten al ser humano ya sea por la ingestión ambientalmente de etapas trasmisoras (esporas, quistes, ooquistes, huevos, etapas de larva y enquistadas) o por el consumo de carne cruda o mal cocida que contienen las etapas infecciosas dentro de estos tejidos (Slifko et al. 2000). Los perros domésticos y ferales actúan como transporte diseminador de agentes biológicos infectantes como son ooquistes de *Toxoplasma gondii* y *Cryptosporidium* sp., quistes de *Entamoeba*

histolytica y *Giardia duodenalis*, así como huevos de *Ascaris lumbricoides* (Traub et al. 2002). De particular interés en el contexto de Salud Pública, se encuentran los grupos más vulnerables, donde se ubican personas inmunosuprimidas, como las infectadas con HIV y SIDA, entre quienes se puede llegar a presentar casos de neurotoxoplasmosis o manifestaciones oculares con problemas de visión, como la coriorretinitis (Chiang et al. 2014), por ejemplo. Los parásitos intestinales pueden generar un grave problema de salud no sólo para nuestras mascotas (perros y gatos), sino principalmente para el ser humano, ya que pueden ser transmitidos generando un riesgo a la salud. Los nemátodos ascaridoides en perros y gatos son muy comunes, especialmente cuando son cachorros. Por ejemplo, *Toxascaris leonina* es un nemátodo común en los perros y otro tipo de hospederos silvestres, especialmente aquellos que se encuentran en parques, espacios públicos o en cautiverio (Felsmann et al. 2017). El hospedero definitivo (perro) es entonces infectado con este parásito cuando se come un roedor infectado, o por la ingestión accidental del huevo en el medio ambiente. Algunos signos que manifiestan los cachorros son trastornos digestivos, alotrofagia (consumo de cosas extrañas no nutritivas), y falta de desarrollo, pelo sin brillo y con frecuencia parecen barrigones, aunque estos signos no se observan en adultos. Los gusanos pueden ser vomitados y a menudo se anulan en las heces, en las primeras etapas la migración de las larvas puede causar neumonía eosinofílica asociada con tos, y diarrea con moco evidente (Kahn and Kahn 2005). La Familia Taeniidae es una familia de céstodos ciclofilados muy característica, en

particular por el aspecto morfológico de sus órganos. De los diversos géneros que comprende esta familia, los que se caracterizan por su interés sanitario son los géneros *Taenia*, *Multiceps* y *Echinococcus* (Berenguer 2007). Por otra parte, la coccidiosis es una infección producida por un coccidio del phylum *Apicomplexa*, *Isospora* sp. que invade el aparato digestivo, especialmente las células del epitelio de la mucosa del intestino delgado de todo vertebrado, incluyendo al hombre y que puede provocar un síndrome febril, diarrea aguda y eosinofilia. Este parásito es de distribución cosmopolita. Los ooquistes de *Isospora* sp. son muy abundantes en cualquier lugar donde existan perros, hospederos definitivos donde se reproducen sexualmente, lo que asegura la infección en la totalidad de los cachorros, existan o no hospederos paraténicos (Suscod 2005). En México y en países subdesarrollados existe una gran problemática en cuestión a la sobrepoblación y el alojamiento de mascotas, especialmente de perros y gatos, ya que en muchas ocasiones estos animales son abandonados por sus dueños en las calles o en las orillas de las poblaciones. Esto ocasiona que los animales busquen su supervivencia: ya sea de alimentación, cazando en campo abierto animales más pequeños que ellos, o buscando alimento de los restos alimenticios como es la basura que deja el ser humano en las grandes urbes; buscan hidratarse en riachuelos o charcas que hay en las ciudades; también buscar sus necesidades de refugio, en las que muchas veces se encuentran en lugares insalubres. Los perros son animales que están más en contacto con el ser humano, por lo que nuestro objetivo es llevar a cabo un análisis para conocer la prevalencia de parásitos intestinales en aquellos animales alojados en Hogares Temporales (HT), previos a ser adoptados de manera definitiva, en el mejor de los casos, por una familia de la Cd. de Chihuahua, Chih., México.

Materiales y Métodos

Se localizaron los HT a través del uso de redes sociales y contactos personales de los autores. Una vez identificadas las personas que mantienen y cuidan a animales ferales o contaban con información abierta a través de grupos o páginas comunitarias en redes sociales, se realizó contacto personal o telefónico para presentarles el proyecto y solicitar su participación. Una vez confirmado el interés por participar, se les aplicó una entrevista para conocer la cantidad de

animales que alojan, las condiciones generales en las que se desarrollan, y se les explicó la metodología para la recolección de las muestras fecales.

Todas las personas adscritas a HT que participaron en el proyecto recibieron el material necesario (recipiente estéril y abate lenguas) y recibieron las siguientes instrucciones sobre la recolección de las muestras, de acuerdo al siguiente esquema, dividido en 5 pasos: 1. Permitir que el animal defeque donde normalmente lo hace, no intentar sacar la muestra del animal de manera invasiva; si las heces se encuentran en arenero o tierra suelta, obtener la muestra lo más limpia posible de restos ajenos a la materia fecal. 2. Después de que el animal defeque, recolectar inmediatamente en un frasco estéril una muestra del tamaño aproximado de una nuez, con la ayuda de un abate lenguas y cerrar herméticamente el frasco. 3. Etiquetar las muestras con el nombre de la mascota, fecha, especie (gato o perro) y el número de muestra seriada correspondiente (siguiente paso). 4. Los pasos 1, 2 y 3 se repitieron por tres días consecutivos (recolección por triplicado), para obtener tres muestras consecutivas finales (ej. “muestra lunes”, “muestra martes”, “muestra miércoles”). 5. Una vez que el dueño obtuvo la tercera muestra del triplicado de cada animal, se recolectaron las muestras obtenidas, que se transportaron inmediatamente al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Las muestras se etiquetaron con un código de identificación propio, basado en una Base de Datos establecida con los datos proporcionados por los dueños durante las entrevistas.

Todas las muestras (sólidas o líquidas) fueron pesadas en una balanza y se dividieron en dos partes equivalentes que fueron transferidas a dos tubos Falcon de 50 ml, donde fueron homogenizadas en una proporción 1:2 (muestra/diluyente) con solución salina NaCl 0.85% o formaldehído 10%, este último como conservador para evitar la formación de hongos y como fijador para mantener los huevos y formas quísticas de parásitos que pudieran contener las muestras y evitar su desarrollo.

Las técnicas de identificación utilizadas se resumen a continuación. Para Directo en fresco, se agregó 1 gota de solución salina NaCl 0.85% (para identificar trofozoitos) o yodo lugol coprológico (para identificar quistes, huevos o larvas) en un portaobjetos, con la punta de un aplicador de madera se tomó una muestra de heces, se mezclaron

y fueron analizadas en microscopio de luz a 10X y 40X. Para la técnica de concentración de "Ritchie", también llamado examen "CPS" de concentración por sedimentación con centrifugación (modificada acorde a las condiciones de equipo y materiales de nuestro laboratorio) se pesaron entre 1-3 gr de materia fecal, se homogenizó con 10 ml de solución salina NaCl 0.85%, se separó con un tamiz y centrifugó a 350 G por 2 minutos. Posteriormente, se decantó el sobrenadante y se re suspendió el sedimento, al cual se agregaron 10 ml de formaldehído 10%, se mezcló y dejó reposar a temperatura ambiente por 10 minutos. Se añadió 1 ml de éter etílico, se agitó por 30 segundos y se centrifugó a 350 G por 2 minutos. Se tomó una muestra del fondo del tubo, se colocó en un portaobjetos y agregó 1 gota de yodo lugol o solución salina NaCl 0.85% para analizar la muestra en un microscopio de luz a 10X y 40X. La técnica de McMaster es utilizada para determinar y contabilizar el número de huevos y larvas de helmintos en muestras fecales. Para ello, se suspendieron 2 g de materia fecal en 60 ml de solución saturada (NaCl, MgSO₄ o azúcar) a 1.180 °Be. Se mezcló la suspensión hasta homogenizar para llenar los compartimientos de la cámara de McMaster con la suspensión de materia fecal (10 x 10 x 1.5 mm, volumen final de 0.15ml por compartimento). Las muestras fueron analizadas en un microscopio de luz con objetivos 10X y 40X. Para calcular el número de huevos, ooquistes, o larvas observados en todos los campos de la preparación se utilizaron los valores de referencia de acuerdo a la relación muestra, factor de dilución y consistencia de las heces.

Para poder determinar que método es más eficiente y si existe una asociación entre cuál de las tres técnicas es mejor para el análisis coproparasitológico, según con los resultados obtenidos, se realizó una prueba de Chi-cuadrada con un nivel de significancia α de 0.05, teniendo como H₀: la frecuencia de muestras positivas es igual con todos los métodos analíticos, y como H_a: la frecuencia de muestras positivas es diferente en los distintos métodos analíticos.

También se realizó una prueba de Chi-cuadrada para las diferentes soluciones utilizadas en las heces, utilizando el mismo criterio de hipótesis que en las técnicas utilizadas, en donde tenemos como H₀: si la frecuencia de muestras positivas es igual en todas las soluciones utilizadas, y como H_a: si la frecuencia de muestras positivas es diferente en todas las soluciones utilizadas.

Hogar Temporal	Colonia de procedencia	Número de animales alojados	Animales infectados presentes
HT01	Campo Bello	3	No
HT05	Plan de Ayala *Saucillo, Chihuahua	4	Sí
HT06	Circuito Universitario (FCQ-UACH)	1	No
HT07	Sin datos	4	Sí
HT08	*Ceroahui, Chihuahua	2	No
HT09	Punta Oriente Santa Rita Av. Homero (Tec. 2) Ávalos (Feria de Santa Rita)	4	No
HT10	Periférico de la Juventud y Fco. Villa Magisterial	2	Sí
HT13	Riveras de Sacramento Vistas del Norte Sin datos Diego Lucero Chihuahua 2000 Ejido Sacramento Km 21 Carretera a Juarez	52	Sí

Tabla 1. Hogares temporales muestreados.

Nota:

* Animales recolectados en otros municipios del estado pero alojados en la ciudad de Chihuahua.

Resultados

Se recolectaron un total de 72 muestras de materia fecal proveniente de 8 Hogares Temporales como se muestra en la Tabla 1.

En conjunto, las técnicas directo en fresco, concentración de Ritchie y cuantificación de McMaster, de los 72 perros analizados, en 18 perros (25%) se identificaron una o varias especies de parásitos intestinales (Tabla 2). De estos, en 8 perros (11.1%) se identificaron ooquistes de *T. gondii*, en 7 perros (9.72%) se identificaron huevos de *Toxascaris leonina*, 6 perros (6.94%) huevos de la familia *Teniidae*, 2 perros (2.77%) con ooquistes de

*Muestra	Directo en fresco	Ritchie	McMaster ** (O/g) *** (E/g)
HT05P01	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	-
HT05P02	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Isospora canis</i>	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Isospora canis</i> <i>Toxascaris leonina</i>	<i>Toxoplasma gondii</i> (1110)
HT05P03	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	-
HT05P04	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Isospora canis</i>	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Isospora canis</i>	<i>Toxoplasma gondii</i> (2250) <i>Toxascaris leonina</i> (150)
HT07P01	<i>Taeniidae</i>	-	-
HT10P01	-	-	<i>Toxoplasma gondii</i> (650)
HT13P01	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Toxascaris leonina</i> (50)
HT13P03	<i>Taeniidae</i>	<i>Taeniidae</i>	-
HT13P05	-	-	<i>Toxascaris leonina</i> (50)
HT13P10	-	-	<i>Toxoplasma gondii</i> (50)
HT13P17	<i>Toxoplasma gondii</i>	-	-
HT13P34	<i>Taeniidae</i>	-	-
HT13P39	-	-	<i>Toxoplasma gondii</i> (200)
HT13P46	<i>Taeniidae</i> Protozoos Móviles No identified	<i>Taeniidae</i> -	- -
HT13P49	-	-	<i>Toxoplasma gondii</i> (50)
HT13P53	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Toxascaris leonina</i> (150)
HT13P56	<i>Taeniidae</i>	<i>Taeniidae</i>	-
HT13P61	<i>Taeniidae</i>	<i>Taeniidae</i>	-

Tabla 2. Parásitos identificados en muestras recolectadas de hogares temporales.

Nota:

*Cada muestra fue identificada de acuerdo a la siguiente nomenclatura: "HT" (Hogar temporal) seguida del número de HT muestreado; "P" (Perro) animal del que fue recolectada.

** Ooquistes por mililitro.

*** Número de huevos por mililitro.

Isospora canis y en 1 perro (1.38%) se observaron en las muestras microorganismos ciliados móviles que no pudieron ser identificado por microscopia de luz. De los perros que presentaban parasitemia, se encontró una prevalencia del 5.53% (4/72) de perros multiparasitados, que correspondían a *T. gondii* y *Toxascaris leonina* con una prevalencia de 1.38% (1/72); *Taeniidae* y un ciliado no identificado 1.38% (1/72), y *T. gondii*, *Isospora canis* y *T. leonina* con una prevalencia de 2.77% (2/72). La frecuencia de muestras positivas fué igual con todos los métodos analíticos ($p = 0.183$). La frecuencia de muestras positivas fué igual en todas las soluciones utilizadas ($p = 0.290$).

Discusión

En el presente estudio se examinaron mediante pruebas coproparasitológicas muestras fecales de perros rescatados de la calle y alojados en Hogares Temporales para su posterior adopción. La identificación de parásitos por técnicas coproparasitológicas son cada vez menos frecuentes en la actualidad, ya que con los avances biotecnológicos, cada vez más se realizan pruebas de mayor especificidad y sensibilidad como pruebas inmunológicas o pruebas genéticas y de biología molecular. Con respecto a los resultados del análisis

Prevalencia de Toxoplasmosis	Lugar	Prueba	Año	Referencia
65.6% (448 perros)	Indiana, E.U	Inmunofluorescencia indirecta (IFA)	1983	(Ahmed et al. 1983)
21% (105 gatos)	Durango, México	Prueba de aglutinación	2007	(Alvarado-Esquivel et al. 2009)
45.3% (150 perros); 9.3% (150 gatos)	Durango, México	Prueba de aglutinación modificada	2009	(Dubey et al. 2009)
61.7% (154 perros)	Oaxaca, México	ELISA indirecta	2012	(Cedillo-Peláez et al. 2012)
97.6% (perros)	Yucatán, México	ELISA	2015	(Ortega-Pacheco et al. 2015)
75.5% IgM y 91.8% IgG; 79% PCR (220 gatos)	Mérida, Yucatán, México	ELISA indirecta y PCR	2012	(Castillo-Morales et al. 2012)
4.47% (67 perros)	D.F., México	Fijación de complemento	2005	(Suzán and Ceballos 2005)
97% (72 perros)	Erzurum, Turquía	Sabin-Feldman	2010	(Balkaya et al. 2010)
70.85% (175 perros)	Paraná, Brasil	inmunofluorescencia indirecta (IFA)	2013	(de Paula Dreer et al. 2013)
82.2% (169 perros)	Paraná, Brasil	Inmunofluorescencia indirecta (IFA)	2012	(Silva Filho et al. 2012)
50.5% (200 perros); 40% (100 gatos)	Sao Paulo, Brasil	ELISA	2004	(Meireles et al. 2004)
42.2% (192 perros)	Vallegrande, Bolivia	Hemaglutinación indirecta (HAI)	2002	(Tejerina Rojas 2002)
40.3% (231 perros)	China	ELISA	2012	(Yan et al. 2012)
10.1% (384 perros)	Sarab, India	Látex aglutination test (LAT)	2014	(Khanmohammadi and Ganji 2014)
77.77% (45 perros callejeros); 40% (45 perros domésticos)	Australia	ELISA	2012	(Shadfar et al. 2012)
0.7%, (445 perros)	Lower Saxony, Alemania	CPS de concentración de sedimentación-flotación	2012	(Becker et al. 2012).

Tabla 3. Casos de toxoplasmosis identificados en perros a nivel mundial por diferentes técnicas

coproparasitoscópico, se detectó la presencia de *Toxoplasma gondii* en conjunto con otros parásitos gastrointestinales en los perros de los HT muestreados. La presencia de *T. gondii* en muestras fecales de perros ha sido reportada con anterioridad, donde si bien el perro no es el hospedero definitivo, si puede jugar un rol en la transmisión de coccidios por sus hábitos coprofágicos (Schaes et al. 2005). El 11.1% de muestras positivas a *T. gondii* identificadas por técnicas coproparasitoscópicas resulta bajo

en comparación con reportes en literatura donde se basan en estudios serológicos principalmente, al evaluar exposición a través de técnicas de inmunofluorescencia para la determinación de IgG o IgM, o por ELISA, por ejemplo (Tabla 3). Estos datos sugieren una aparente baja prevalencia de *T. gondii* en perros de HT en la ciudad de Chihuahua, donde se necesitarían incluir técnicas inmunológicas de detección ya que no existen antecedentes reportados a este estudio enfocados a perros de la región,

con estas características. Como antecedente de la presencia de toxoplasmosis en humanos, se cuenta sólo con una tesis realizada en 1982, en la que el 23% de la población chihuahuense muestreada resultó positiva por IFA (Luevano Chávez & Ferez Durán 1982). Así mismo, se pudieron identificar huevos de *Toxoascaris leonina* (9.72%) y de *Taeniidae* (6.94%), así como ooquistes de *Isospora canis* (2.77%), además de un microorganismo ciliado y móvil que no se pudo identificar con certeza, pero es posible que sea alguna especie de *Balantidium* sp. por sus características morfológicas, ya que también ha sido reportado previamente en perros (Schuster & Ramirez-Avila 2008). Comparando los resultados de toxascariasis en perros, en Ecuador (Caiza Chicaiza 2010) se reporta una prevalencia del 1.71% con técnicas CPS, en Alemania reportan entre un 0.6% y un 1.2% (Barutzki & Schaper 2011), en Querétaro, México reportan un 13.9% (Fernandez Campos & Canto Alarcon 2002). Este último resultado, pudiera ser un indicio de que en México se presenta una mayor población de perros infectada con *T. leonina*, ya que como lo reportan Fernández y Canto y en este trabajo (9.72%) la prevalencia es superior en contraste con regiones como Ecuador o Alemania. Estas observaciones pudieran estar asociadas a factores ambientales regionales que afecten el ciclo de vida del parásito, o las condiciones socioeconómicas y sanitarias que prevalecen en la región. La presencia de parásitos de la familia *Taeniidae* ha sido reportada en estudios en Quito, Ecuador (Caiza Chicaiza 2010) donde se observó una prevalencia del 1.7%, en Alemania (Barutzki & Schaper 2011) muestran un 0.4%, usando técnica de Faust encontraron el 14% en la India (Traub et al. 2002), también en Querétaro (Fernandez Campos & Canto Alarcon 2002) por medio de un método invasivo obteniendo los intestinos de los animales ya sacrificados, encontraron una prevalencia de 5.4%, resultado similar obtenido en este trabajo. En el contexto de *Isospora canis* se ha determinado una prevalencia entre el 2.1% y 4.4% en Alemania (Barutzki & Schaper 2011; Becker et al. 2012). En Misantla, Veracruz, México se reporta una prevalencia 5% por técnicas CPS (Salazar Grosskelwing 2005); de igual manera en la India se ha reportado una especie de *Isospora* (*I. belli*) que fue encontrada en perros en un 2% de las muestras analizadas (Traub et al. 2002). La prevalencia reportada en este trabajo (2.77%) se asemeja a los reportes en la literatura,

por lo que la isosporidiasis en perros puede ser una parasitosis común en México. En este estudio, las parasitosis simples fueron las más frecuentes, con una prevalencia del 25% (18/72), pero también se diagnosticaron casos de perros multiparasitados en el 5.53%. En este contexto, en el 2011 se reporta un caso en Portugal de un perro coinfectado con tres parásitos diferentes, *Isospora* sp. *Toxascaris leonina* y *Giardia* sp. (Ferreira et al. 2011), siendo un resultado comparativo a la prevalencia que obtuvimos nosotros (*Isospora canis*, *Toxascaris leonina*, y *Toxoplasma gondii*), así como también de casos donde se reportan varias coinfecciones entre dos parásitos, donde destacan aquellas entre *Giardia* spp - *Isospora* spp (0.7%), y *Giardia* spp - *Toxascaris* sp. (0.7%) (Ferreira et al. 2011). En otro estudio en Chile (López et al. 2006), reportan una prevalencia de coinfecciones parasitarias de 36% en casos con dos parásitos y 17% con tres parásitos, pero no se menciona que parásitos provocan la multiparasitemia. Así mismo, en Bélgica, han habido casos de multiparasitemias donde destacan parásitos como *T. leonina*, *Taenia* sp. e *I. canis*, indicando prevalencias de coinfecciones con dos parásitos del 24.8% y de tres parásitos del 7.2% (Vanparijs et al. 1991). Al encontrar casos donde un hospedero presenta múltiples parasitemias, puede ser un tema de investigación para conocer la relevancia y el papel que jugaría cada parásito, en el contexto de mutualismo o una simbiosis (Adegnika et al. 2010). Es probable es que estos animales parasitados presenten algún grado de desnutrición e inmunodeficiencia, ya que algunos helmintos pueden llegar a modular el sistema inmunológico de su hospedador para su beneficio (Adegnika et al. 2010). Por ejemplo, incluso cuando existe una coinfección entre *T. gondii* y algún helminto existe una reducción en la proliferación de linfocitos CD⁺₈ e INF- γ (Supali et al. 2010), lo que promueve su desarrollo. Es importante resaltar que la prevalencia observada en este estudio es el resultados específico de animales que residen en hogares temporales, por lo que la identificación de estos parásitos en perros ferales en la ciudad, es un trabajo que sugerimos debe realizarse en un futuro. En el presente estudio, una de las limitaciones para poder hacer un diagnóstico específico y sobre todo confirmatorio para *T. gondii*, fue el realizar la detección del parásito por IFA, ya que sólo se pudo evaluar con un kit comercial donde los controles no eran claros, de acuerdo a las sugerencias de trabajo de la empresa (datos no

presentados). Así mismo, el proceso de conseguir la aprobación por parte de Asociaciones Civiles y HT a muestrear a sus animales, limitó en número a los perros aquí reportados, ya que muchas personas desconfiaban y preferían abstenerse en participar en el proyecto. Los resultados aquí presentados se pueden tomar como punto de partida para futuros estudios epidemiológicos en la localidad.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue identificar la presencia de parásitos de interés zoonótico en heces de animales ferales alojados en Hogares Temporales en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México. Las muestras fecales fueron colectadas en ocho Hogares Temporales. Las muestras fueron analizadas por técnicas coproparasitológicas para su observación microscópica y posterior identificación taxonómica por microscopía. En total, se obtuvieron 72 muestras de ocho Hogares Temporales, de las cuales, en 18 animales (25%) se identificaron una o varias especies de parásitos intestinales. Se pudieron identificar parásitos de importancia clínica y veterinaria en animales alojados en hogares temporales, que pudieran representar una fuente de infección para personas interesadas en adoptarlos.

Palabras clave: helmintiasis, zoonosis, Chihuahua, toxoplasmosis

Referencias

Adegnika AA, Ramharther M, Agnandji ST, Ateba Ngoa U, Issifou S, Yazdanbakhsh M, et al. Epidemiology of parasitic co-infections during pregnancy in Lambaréné, Gabon. *Tropical medicine & international health*. 2010; 15(10):1204-1209.

Ahmed BA, Gaafar SM, Weirich WE and Kanitz CL. Relationship of *Toxoplasma* infections to other diseases in dogs. *Veterinary parasitology*. 1983; 12(2):199-203.

Alvarado-Esquivel C, Liesenfeld O, Herrera-Flores R, Ramírez-Sánchez B, González-Herrera A, Martínez-García S, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in cats from Durango City, Mexico. 2009.

Balkaya I, Aktas M, Ozkanlar Y, Babur C and Celebi B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in dogs in Eastern Turkey. *Isr. J. Vet. Med.* 2010; 65:58-61.

Barutzki D and Schaper R. Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitology research*. 2011; 109(1):45-60.

Becker A-C, Rohen M, Epe C and Schnieder T. Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitology research*. 2012; 111(2):849-857.

Berenguer JG. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario, Edicions Universitat Barcelona; 2007.

Bhatia R and Narain JP. Review paper: the challenge of emerging zoonoses in Asia pacific. *Asia-Pacific Journal of Public Health*. 2010; 22(4):388-394.

Caiza Chicaiza MR (2010). Estudio de la prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonosicos en perros y gatos en el barrio Carapungo de la ciudad de Quito, UTC.

Castillo-Morales VJ, Acosta Viana KY, Guzmán-Marín EdS, Jiménez-Coello M, Segura-Correa JC, Aguilar-Caballero A, et al. Prevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats from the tropics of Mexico using serological and molecular tests. *Interdisciplinary perspectives on infectious diseases*. 2012; 2012.

Cedillo-Peláez C, Díaz-Figueroa I, Jiménez-Seres M, Sánchez-Hernández G and Correa D. Frequency of antibodies to *Toxoplasma gondii* in stray dogs of Oaxaca, México. *Journal of Parasitology*. 2012; 98(4):871-872.

Chiang T-Y, Kuo M-C, Chen C-H, Yang J-Y, Kao C-F, Ji D-D, et al. Risk factors for acute *Toxoplasma gondii* diseases in Taiwan: a population-based case-control study. *PloS one*. 2014; 9(3).

De Paula Dreer MK, Gonçalves DD, da Silva Caetano IC, Gerônimo E, Menegas PH, Bergo D, et al. *Toxoplasmosis, leptospirosis and brucellosis* in stray dogs housed at the shelter in Umuarama municipality, Paraná, Brazil. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2013; 19:23.

Dubey J, Velmurugan G, Alvarado-Esquivel C, Alvarado-Esquivel D, Rodríguez-Peña S, Martínez-García S, et al. Isolation of *Toxoplasma gondii* from animals in Durango, Mexico. *Journal of Parasitology*. 2009; 95(2):319-322.

Felsmann M, Michalski M, Felsmann M, Sokół R, Szarek J and Strzyżewska-Worotyńska E. Invasive forms of canine

- endoparasites as a potential threat to public health—A review and own studies. *Ann Agric Environ Med*. 2017; 24(2):245-249.
- Fernandez Campos F and Canto Alarcon G. Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Queretaro Queretaro México. *Veterinaria México (México)*. (Jul-Sep. 2002; 33(3):247-253.
- Ferreira FS, Pereira-Baltasar P, Parreira R, Padre L, Vilhena M, Tavora Tavira L, et al. Intestinal parasites in dogs and cats from the district of Evora, Portugal. *Vet Parasitol*. 2011; 179(1-3):242-245.
- Kahn CM and Kahn M. The Merck veterinary manual; 2005. Khanmohammadi M and Ganji S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in shepherd dogs from Sarab District, Northwest Iran. *Comparative Clinical Pathology*. 2014; 23(2):431-435.
- López J, Abarca K, Paredes P and Inzunza E. Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile: Consideraciones en Salud Pública. *Revista médica de Chile*. 2006; 134(2):193-200.
- Luevano Chávez ML and Ferez Durán Y (1982). Estudio epidemiológico de toxoplasmosis en la ciudad de Chihuahua. Licenciatura, Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Meireles L, Galisteo A, Pompeu E and Andrade H. *Toxoplasma gondii* spreading in an urban area evaluated by seroprevalence in free-living cats and dogs. *Tropical medicine & international health*. 2004; 9(8):876-881.
- Ortega-Pacheco A, Torres-Acosta JF, Alzina-López A, Gutiérrez-Blanco E, Bolio-González ME, Aguilar-Caballero AJ, et al. Parasitic Zoonoses in Humans and Their Dogs from a Rural Community of Tropical Mexico. *Journal of tropical medicine*. 2015; 2015.
- Salazar Grosskelwing G (2005). Principales endoparasitosis gastrointestinales determinadas mediante dos técnicas diagnósticas en cánidos de la ciudad de Misantla, Ver, México.
- Schares G, Pantchev N, Barutzki D, Heydorn AO, Bauer C and Conraths FJ. Oocysts of *Neospora caninum*, *Hammondia heydorni*, *Toxoplasma gondii* and *Hammondia hammondi* in faeces collected from dogs in Germany. *Int J Parasitol*. 2005; 35(14):1525-1537.
- Schuster FL and Ramirez-Avila L. Current world status of *Balantidium coli*. *Clin Microbiol Rev*. 2008; 21(4):626-638.
- Shadfar S, Shabestari A, Zendeh MB, Gasemi B and Zamzam SH. Evaluation of *Toxoplasma Gondii* IgG antibodies in stray and household dogs by ELISA. *Global veterinaria*. 2012; 9(1):117-122.
- Silva Filho MdF, Tamekuni K, Toledo RdS, Dias R, Lopis-Mori F, Mitsuka-Bregano R, et al. Infection by *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. in humans and dogs from rural settlements in Northern Paraná State, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias (Londrina)*. 2012; 33(Suppl. 2):3251-3264.
- Slifko TR, Smith HV and Rose JB. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. *International journal for parasitology*. 2000; 30(12):1379-1393.
- Supali T, Verweij JJ, Wiria AE, Djuardi Y, Hamid F, Kaisar MM, et al. Polyparasitism and its impact on the immune system. *International journal for parasitology*. 2010; 40(10):1171-1176.
- Suscod S (2005). Evaluación de coccidiosis en caninos registrados en el Laboratorio Clínico del Hospital Universitario de Veterinaria, en el quinquenio 2000-2004, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz (Bolivia), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Suzán G and Ceballos G. The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico City limits. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 2005; 36(3):479-484.
- Tejerina Rojas MT (2002). Prevalencia de la *toxoplasmosis canina*. (En la Ciudad de Vallegrande - Departamento de Santa Cruz), Doctoral dissertation, UAGRM.
- Traub RJ, Robertson ID, Irwin P, Mencke N and Thompson RA. The role of dogs in transmission of gastrointestinal parasites in a remote tea-growing community in northeastern India. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2002; 67(5):539-545.
- Vanparijs O, Hermans L and van der Flaes L. Helminth and protozoan parasites in dogs and cats in Belgium. *Vet Parasitol*. 1991; 38(1):67-73.
- Yan C, Fu L-L, Yue C-L, Tang R-X, Liu Y-S, Lv L, et al. Stray dogs as indicators of *Toxoplasma gondii* distributed in the environment: the first report across an urban-rural gradient in China. *Parasit Vectors*. 2012; 5(1):5.

Parasitología médica y/o veterinaria: investigación original

Comparación del daño cardíaco en ratones experimentalmente infectados con las cepas Tulahuén, Munantá y San Antonio de *Trypanosoma cruzi*

*Comparison of cardiac tissue damage in mice infected with Tulahuén, Munantá and San Antonio strains of *Trypanosoma cruzi**

*Daño cardíaco en ratones infectados con *Trypanosoma cruzi**

LARENAS J. ¹, MAUNA R. ¹, ZÚÑIGA C. ¹, PALÁU M.T. ², VERGARA U. ^{1*},

- ¹ Departamento de Patología Animal, Facultad de Ciencias Vetrinaraís y Pecuarias, Universidad de Chile.
² Escuela de Nutrición. Universidad Autónoma de Chile.
* Departamento de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago, Chile. Correo Postal Casilla 2 Correo 15 La Granja Santiago, Chile.

Correspondencia:
Email: jlarenas@uchile.cl,
Email: uvergara@uchile.cl

Summary

In this paper the evolution of *Trypanosoma cruzi* infection was analyzed in ACA mice experimentally infected with 2,000 blood trypomastigotes of Tulahuén, Munantá and San Antonio parasite strains, evaluating the prepatent period, parasitemia levels and cumulative mortality, and their correlation with the amount of pseudocysts and the magnitude of the inflammatory damage in the heart tissue of infected mice.

Mice infected with the Tulahuén strain showed a prepatent period of 5 days, with a maximum level of parasitemia of $14,8 \times 10^5 \pm 2,21 \times 10^5$ parasites / mL at day 11 p.i. and a cumulative mortality of 100% on day 21 p.i. However, mice infected with the Munantá strain showed a prepatent period of 7 days, with a maximum level of parasitemia of $40,06 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^5$ parasites / mL at day 11 p.i, with almost 80% survival beyond 6 months p.i., while mice infected with the San Antonio strain showed a prepatent period of 7 days, with a maximum level of parasitemia of $1,73 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^4$ parasites / mL at day 11 p.i. and a cumulative mortality of 100% on day 21 p.i.

The results of the histopathological analysis suggest the existence of a correlation between intracellular parasitism, the magnitude of mononuclear inflammatory infiltrate, the severity of damage to the heart tissue, and mortality until the third week post infection of mice infected with the Tulahuén and San Antonio strains, which is not true on the mice infected with the Munantá strain, despite their significantly higher levels of parasitemia ($p < 0,001$). These results support the suggestion that there is no direct relationship between the experienced levels of parasitemia, the virulence of the strain and susceptibility to infection.

Keywords: Chagasic cardiomyopathy, *Trypanosoma cruzi* strains, histopathological studies in rats, inflammatory infiltrate.

Introducción

La Enfermedad de Chagas, causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*, es una enfermedad inflamatoria crónica y potencialmente mortal, que afecta a cerca de 18 millones de individuos en la región que se extiende desde el sur de Estados Unidos al cono sur de Latinoamérica. La amplia distribución y alta prevalencia de la infección, en el hombre y diversos animales, convierten a *T. cruzi* en un serio problema de salud pública en Centro y Sudamérica, existiendo cerca de 90 millones de personas expuestas al riesgo de infección en esta región del continente americano (Schmunis y Yadon, 2010). Aún cuando las diversas estrategias orientadas al control de los insectos vectores que transmiten el parásito, han logrado disminuir la incidencia de la enfermedad en varios países de América Latina, la tendencia a la migración global ha incrementado el riesgo de expandir la enfermedad, desde las áreas rurales a las urbanas y de regiones endémicas a regiones no endémicas. La migración de individuos portadores desde Latinoamérica hacia

distintos países desarrollados, particularmente a Norteamérica, Europa, Japón y Australia puede convertir la infección por *T. cruzi* en un problema emergente de salud en todo el mundo, como consecuencia de transfusiones sanguíneas, trasplante de tejidos, transmisión transplacentaria y accidentes de laboratorio (Rodríguez Coura y Albajar, 2010, Clayton, 2010).

Trypanosoma cruzi se asocia generalmente a la población humana, pero en condiciones naturales, el parásito es capaz de infectar a numerosas especies animales, tanto silvestres como domésticas o peridomésticas (Medrano-Mercado *et al.*, 2008, Roellig *et al.*, 2009; Gürtler y Cardinal, 2015). Por otra parte, el parásito presenta una gran variabilidad biológica y genética de manera tal que una cepa o aislado natural de *T. cruzi* corresponde a una población heterogénea constituida por varios clones, lo que conduce a diferencias en el comportamiento entre los distintos aislados o linajes, en particular respecto a su virulencia, tropismo celular y patogenicidad (Andrade *et al.*, 1999; Andrade *et al.*, 2002).

En humanos, el daño tisular que acompaña a la infección con *T. cruzi* es el que conduce finalmente a la presentación de las distintas formas clínicas de la enfermedad y la cardiomiopatía es no sólo la manifestación clínica más común y severa que afecta entre el 10% al 30% de los individuos infectados (Apt *et al.*, 2011), sino que representa también la mayor causa de discapacidad y mortalidad en las regiones endémicas. En el modelo murino, el daño inflamatorio en el tejido cardíaco es también la manifestación más frecuente y severa de la infección con *T. cruzi* y la evidencia experimental sugiere que el curso de la infección y la severidad del daño tisular es el resultado de una compleja interacción entre las características biológicas del aislado o cepa infectante del parásito (Zingales *et al.*, 2012; Meza *et al.*, 2014), y factores propios del hospedero, como sexo, edad y repertorio genético asociado a los distintos mecanismos de respuesta inmune contra *T. cruzi* (Andersson *et al.*, 2003; Moreira *et al.*, 2013). A pesar de los avances en el conocimiento del rol que distintos factores (dependientes tanto del parásito como del hospedero), parecen tener en la interacción hospedero-parásito y en la evolución de la enfermedad, aún no se ha logrado establecer, con certeza, los mecanismos directamente involucrados en los fenómenos de resistencia o susceptibilidad a la infección, los niveles de parasitemia, el daño tisular y la supervivencia de los animales infectados (Andrade *et al.*, 1999, Zuñiga *et al.*, 2012a). Sin embargo, ello parece depender de la persistencia del parásito (Tarleton, 2001), desarrollo de autoinmunidad (Kierszenbaum, 2005), cambios en la microvasculatura tisular (Rossi, 1990) y/o trastornos neurogénicos (Davila *et al.*, 1998). Por otra parte, en muchas oportunidades resulta difícil demostrar la presencia del parásito en cortes de tejido cardíaco mediante las técnicas histológicas habituales de tinción con Hematoxilina-Eosina, complicando aún más la comprensión de los mecanismos involucrados en la patogénesis de la enfermedad.

En el presente trabajo se comparó la evolución del daño cardíaco en ratones ACA experimentalmente infectados con la cepa San Antonio de *T. cruzi*, con el daño cardíaco de ratones infectados con la cepa Tulahuén y de ratones infectados con la cepa Munantá del parásito, evaluando prepatencia, niveles de parasitemia y de mortalidad acumulada y su correlación con el número de pseudoquistes y la magnitud del infiltrado inflamatorio, en el tejido

cardíaco de los ratones infectados.

Material y Métodos

Ratones y Parásitos. Tres grupos de 10 ratones hembras de la cepa ACA de 10 semanas de edad se infectaron con 2.000 tripomastigotes sanguíneos de la cepa Tulahuén, de la cepa Munantá o de la cepa San Antonio de *Trypanosoma cruzi*. La cepa Tulahuén, originalmente aislada de un paciente humano en la región de Coquimbo, Chile (Pizzi, 1957) es una cepa altamente virulenta en el modelo murino, produciendo la muerte de los animales infectados aún con bajos niveles de parasitemia. La cepa Munantá fue aislada en 1995 del vector *Rhodnius prolixus* en la región de Boyacá, Colombia (Zuñiga *et al.*, 2007) y se considera una cepa poco virulenta, a pesar de presentar elevados niveles de parasitemia en los ratones infectados (Larenas *et al.*, 2015). La cepa San Antonio fue aislada en 1999 del vector *Rhodnius pallescens* en la región de Magdalena, Colombia, luego de un brote de enfermedad de Chagas aguda que provocó incluso pérdidas humanas (Paláu *et al.*, 2003). Estos aislados de *T. cruzi* se han mantenido *in vivo* en la Unidad de Mantención de Animales de Experimentación del Laboratorio de Inmunología e Inmunopatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, mediante el traspaso semanal de tripomastigotes en ratones Balb/c. Los ratones ACA y Balb/c que provienen originalmente de Jackson Laboratory, Bar Harbor, Maine, U.S.A., se mantuvieron en Bioterio del Campus Occidente, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Modelo de infección experimental. Para la obtención de parásitos, se extrajo 0,6 mL de sangre mediante punción cardíaca de ratones Balb/c infectados con cada una de las cepas. El manejo de los ratones se realizó cumpliendo con las normas bioéticas y de bioseguridad establecidas en los respectivos manuales de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Todos los procedimientos de infección experimental de ratones, extracción de sangre y, extracción de tejidos luego del sacrificio de los animales se realizó utilizando CO₂ administrado por vía inhalatoria en un gabinete de bioseguridad Forma Scientific Class IIA/B3 (USA). El manejo adecuado de los animales y el cumplimiento de los protocolos han sido

certificados por los Comités de Bioética Animal y de Bioseguridad, de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

La sangre extraída se colocó en tubos estériles con 0,1 mL de citrato de sodio como anticoagulante. Se tomaron 10 µL que se diluyeron en 490 µL de suero fisiológico estéril y se hizo un recuento de parásitos en la cámara de Neubauer. De esta forma se determinó la cantidad total de parásitos en los 0.6 ml de sangre inicial con el fin de realizar las diluciones necesarias, en suero fisiológico estéril, para obtener 2.000 parásitos en 0,2 ml. Esta dosis fue inoculada en cada ratón de los grupos experimentales. Como control negativo se utilizó un grupo de 5 hembras de ACA de 10 semanas de edad, que se inocularon con 0,2 mL de sangre de ratones Balb/c no infectados y diluida de manera similar a la de aquella proveniente de ratones infectados. Estos ratones se sangraron en forma paralela a los grupos experimentalmente infectados, para establecer que las alteraciones y eventual muerte de los animales experimentales es consecuencia de la infección con *T. cruzi* y no de variables como una eventual anemia provocada por las sucesivas sangrías.

Estudio de Parasitemia. Para determinar la prepatencia y la eventual variación en el número de parásitos libres en circulación, los ratones experimentalmente infectados se sangraron cada dos días a partir del tercer día post infección (p.i.). Los niveles de parasitemia se analizaron hasta hacerse negativos o hasta la muerte de los ratones infectados. La sangre se recolectó de la vena caudal en tubos de microhematocrito heparinizados, fue centrifugada a 700 g por 5 min y se dejó reposar por 30 min en estufa a 37 °C, para medir el volumen de sangre en cada tubo. Finalmente, cada muestra fue colocada en un portaobjeto para determinar el número de parásitos en 50 campos elegidos al azar, utilizando un aumento de 400X. Los resultados se expresaron como el promedio de parasitemia del grupo y la desviación estándar correspondiente, de acuerdo al método descrito por de Arias y Ferro (1988).

Estudio histopatológico. La magnitud y características del daño tisular, el número de pseudoquistes y el número de células mononucleares en los focos inflamatorios, se determinó en muestras de tejido cardíaco de ratones sacrificados los días 7, 14 y 21 p.i. en los grupos infectados con las cepas

Munantá y Tulahuén y del grupo control. Los ratones infectados con la cepa San Antonio se sacrificaron los días 7, 14 y 20 p.i. Los tejidos fueron fijados en Bouin-formalina 10% e incluidos en parafina (López *et al.*, 1982). Se hicieron cortes de 5 µm que fueron teñidos con hematoxilina-eosina. La cuantificación de pseudoquistes y del infiltrado inflamatorio mononuclear se realizó en 50 campos elegidos al azar (400X).

La captura y digitalización de las imágenes se realizó mediante una cámara Motic MC utilizando un software de interfase Motic MCCamera 2.0. La cuantificación de las células se realizó utilizando el programa de distribución gratuita Image J 1.48 (National Institute of Health, USA.)

Análisis Estadístico. Los resultados de los niveles máximos de parasitemia, número de células inflamatorias mononucleares y número de pseudoquistes se analizaron mediante un análisis de varianza y el análisis de supervivencia se realizó de acuerdo al método de Kaplan y Meier (1958), en ambos casos utilizando el programa Graph Pad Prism v. 5.0. para Windows (GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com). Los resultados del análisis cuantitativo de células inflamatorias se realizaron utilizando el programa Image J.

Resultados

Niveles de parasitemia y mortalidad acumulada.

En la Figura 1 se muestra la evolución de los niveles de parasitemia como una forma de expresión del desarrollo de la infección en los ratones ACA, infectados con tripomastigotes sanguíneos de las cepas Tulahuén, Munantá y San Antonio de *T. cruzi*. El período de prepatencia sanguínea fue de 5 días para la cepa Tulahuén y de 7 días para las cepas Munantá y San Antonio. En relación a los niveles máximos de parasitemia, éstos se detectaron al día 19 post infección en los ratones infectados con la cepa Munantá, mientras que en las cepas Tulahuén y San Antonio se observaron a los 11 días post infección.

La Figura 2 muestra la disminución progresiva de la supervivencia de los ratones infectados en el curso de la infección. Los resultados indican que

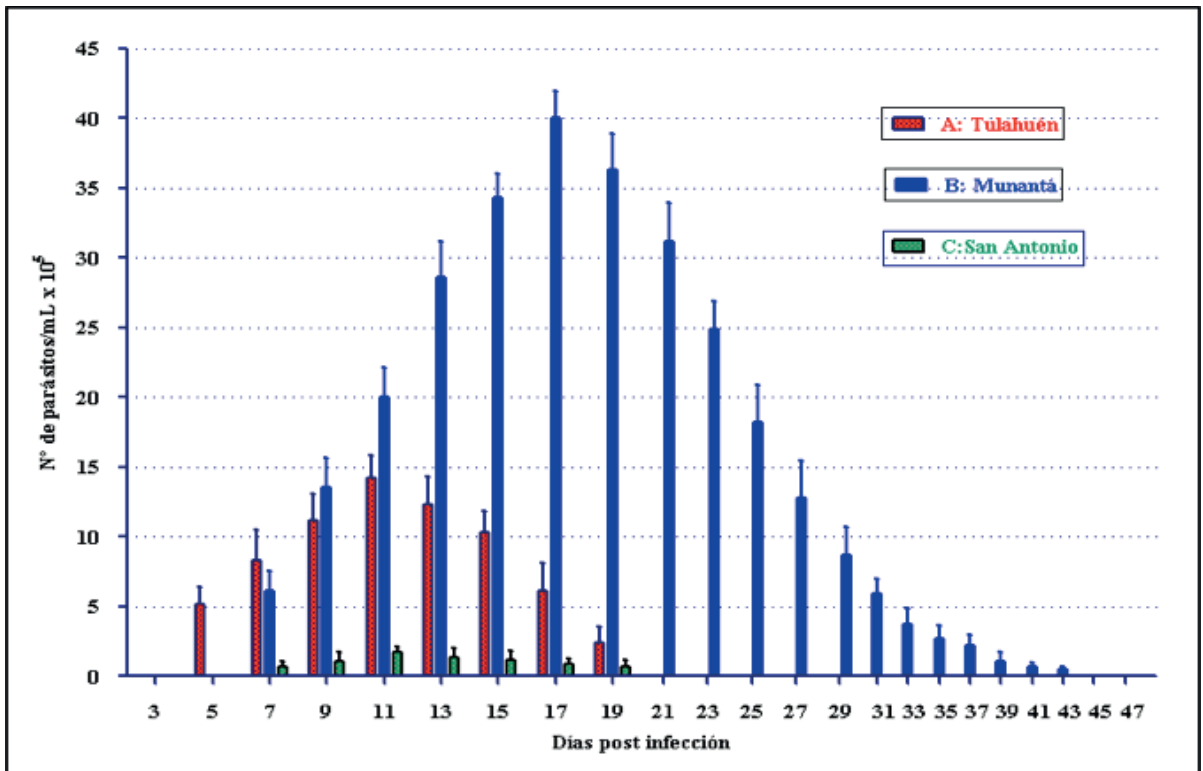


Figura 1. Evolución de los niveles de parasitemia en ratones ACA infectados con 2.000 tripomastigotes sanguíneos de la cepa Tulahuén (A) y de la cepa Munantá (B) y de la cepa San Antonio (C) de *T. cruzi*. El período de prepatencia sanguínea fue de 5 días para la cepa Tulahuén y de 7 días para las cepas Munantá y San Antonio. El nivel máximo de parasitemia ($40,06 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^5$ parásitos/mL), alcanzado por los ratones infectados con la cepa Munantá a los 17 días post infección, es significativamente más alto ($p < 0,001$), que el nivel máximo ($14,8 \times 10^5 \pm 2,21 \times 10^5$ parásitos/mL), alcanzado por los ratones infectados con la cepa Tulahuén a los 11 días post infección y que el nivel máximo de $1,73 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^4$ parásitos/mL alcanzado por la cepa San Antonio, a los 11 días post infección. La significancia estadística de los resultados se determinó mediante un análisis de varianza (ANOVA), utilizando el programa Graph Pad Prism, versión 5.0.

los ratones infectados con la cepa San Antonio y los ratones infectados con la cepa Tulahuén presentaron un 100% de mortalidad acumulada a los 20 y 21 días p.i., respectivamente, mientras el grupo de ratones infectados con la cepa Munantá, presentó sólo un 20% de mortalidad en el mismo período y el 80% restante sobrevivió más allá de los seis meses post infección.

Estudio Histopatológico.

Al día 7 post infección (Figura 3), el tejido cardíaco de los ratones infectados con la cepa Munantá presentó leves cambios en relación al tejido de los ratones del grupo control no infectado, encontrándose signos de degeneración leve y difusa,

procesos inflamatorios próximos al pericardio y escaso infiltrado mononuclear. Los ratones infectados con la cepa Tulahuén presentaron, en cambio, un fenómeno degenerativo focal diseminado, encontrándose focos de vacuolización y de necrosis, infiltrado inflamatorio difuso y neo vascularización. En el tejido cardíaco de los ratones infectados con la cepa San Antonio se observó un fenómeno degenerativo severo diseminado con focos de necrosis, vacuolización extensa y presencia de infiltrado inflamatorio diseminado difuso.

Al día 14 p.i. (Figura 4) el tejido cardíaco de los ratones infectados con la cepa Munantá presentó focos difusos de degeneración de Zenker acompañados de infiltrado mononuclear, mientras que el pericardio se encontró engrosado. El tejido cardíaco infectado

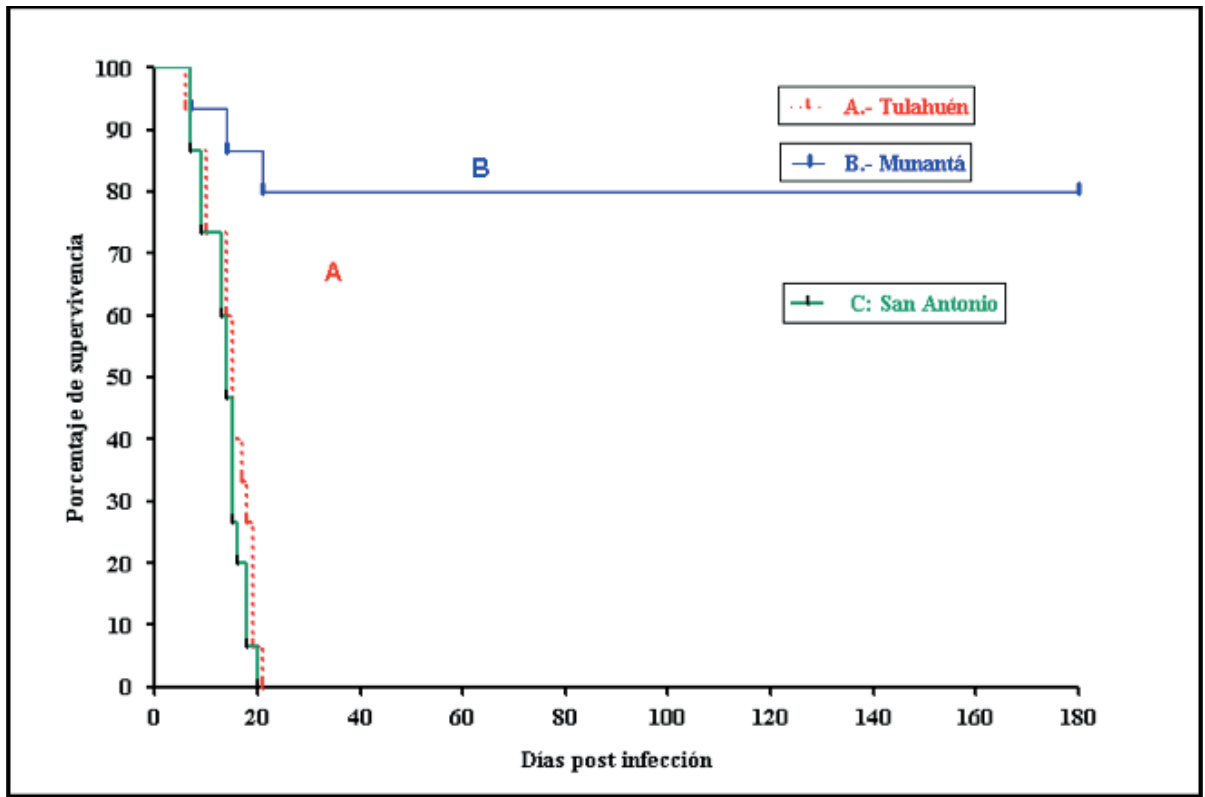


Figura 2. Evolución del porcentaje de supervivencia en ratones ACA infectados con 2000 tripomastigotes sanguíneos de la cepa Tulahuén (A) y de la cepa Munantá (B) y de la cepa San Antonio (C) de *T. cruzi*. La diferencia en las curvas de supervivencia de estos grupos de ratones es altamente significativa ($p < 0,0002$). Los resultados indican que los ratones infectados con la cepa San Antonio y los ratones infectados con la cepa Tulahuén alcanzaron 100% de mortalidad a los días 20 y 21 post infección, respectivamente, mientras el 80% de los ratones infectados con la cepa Munantá, sobrevivió más allá de los seis meses post infección. El análisis de supervivencia se realizó de acuerdo al método de Kaplan y Meier (1958), utilizando el programa Graph Pad Prism 5.0.

con la cepa Tulahuén presentó un mayor infiltrado inflamatorio, focos de degeneración más extensos y focos de necrosis. En el tejido cardiaco de los ratones infectados con la cepa San Antonio se observaron focos de necrosis diseminados, extensos focos degenerativos, infiltrado inflamatorio mononuclear y pericarditis.

Al día 21 p.i. (Figura 5) el tejido cardiaco de los ratones infectados con la cepa Munantá presentó focos difusos de degeneración de Zenker, algunos focos necróticos, acompañados de infiltrado mononuclear y pericarditis, mientras el tejido cardiaco de los ratones infectados con la cepa Tulahuén o San Antonio, presentó numerosos focos de infiltrado inflamatorio mononuclear de gran tamaño, degeneración de Zenker y necrosis vacuolar

difusa y focalizada en prácticamente la totalidad del tejido, además de neo vascularización y pericarditis. El tejido cardiaco de los ratones infectado con la cepa San Antonio, presentó además focos de calcificación.

Recuento de pseudoquistes.

En la Figura 6 se muestra la evolución del número de pseudoquistes, como forma de expresión del desarrollo de infección en el tejido cardiaco de los ratones ACA infectados con 2.000 tripomastigotes sanguíneos de las cepas Munantá, Tulahuén y San Antonio, de *T. cruzi*. El examen microscópico de 50 campos en aumento 400X elegidos al azar mostró que el número total de pseudoquistes fue siempre

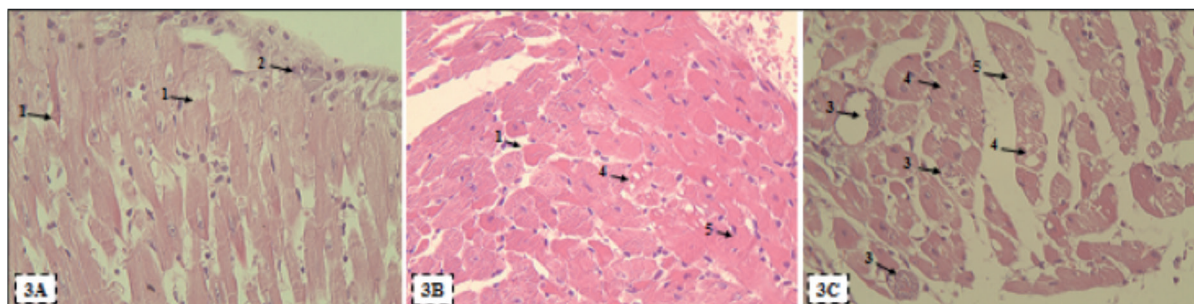


Figura 3. Tejido cardiaco de ratones ACA infectados con cepa Munantá (3A), con cepa Tulahuén (3B) y San Antonio (3C) de *T. cruzi* al día siete post infección. En el tejido infectado con la cepa Munantá se observan leves procesos degenerativos (1) e inflamación en pericardio (2). En el tejido infectado con la cepa Tulahuén se observan focos de degeneración (1), focos de vacuolización (4) y necrosis (5). En el tejido infectado con la cepa San Antonio se observa un mayor número de pseudoquistes (3), vacuolización diseminada (4) y focos de necrosis (5). Tinción HE. Aumento 400x. Las imágenes son representativas de un ratón de cada grupo experimental.

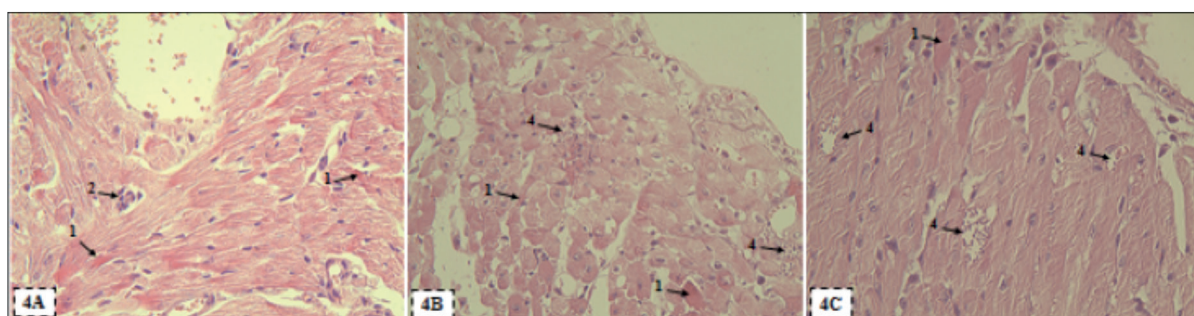


Figura 4. Tejido cardiaco de ratones ACA infectados con cepa Munantá (4A), con cepa Tulahuén (4B) y San Antonio (4C) de *T. cruzi* al día catorce post infección. En el tejido infectado con la cepa Munantá se observan leves procesos degenerativos (1) e Infiltrado mononuclear (2). En el tejido infectado con la cepa Tulahuén se observan focos de degeneración (1), y pseudoquistes (4). En el tejido infectado con la cepa San Antonio se observan focos de degeneración diseminada (1) y un mayor número de pseudoquistes (4). Tinción HE. Aumento 400x. Las imágenes son representativas de un ratón de cada grupo experimental.

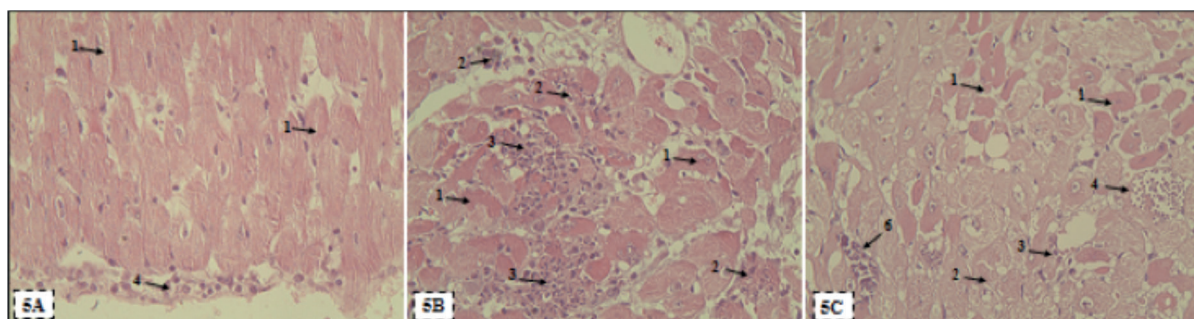


Figura 5. Tejido cardiaco de ratones ACA infectados con cepa Munantá (5A), con cepa Tulahuén (5B) y San Antonio (5C) de *T. cruzi* al día veintiuno post infección. En el tejido infectado con la cepa Munantá se observan procesos degenerativos difusos (1) y pericarditis (4). En el tejido infectado con la cepa Tulahuén se observan focos de degeneración diseminados (1), un mayor número de focos de Infiltrado mononuclear, tanto perivascular como diseminado (2), y focos extensos de necrosis (3). En el tejido infectado con la cepa San Antonio se observan focos de degeneración diseminada (1), necrosis focal diseminada (2), focos de Infiltrado mononuclear (3), pseudoquistes (4) y procesos de calcificación (6). Tinción HE. Aumento 400x. Las imágenes son representativas de un ratón de cada grupo experimental.

más elevado en los ratones infectados con la cepa San Antonio, que en los ratones infectados con las cepas Tulahuén y Munantá durante la duración del periodo de infección experimental. En los ratones infectados con la cepa Tulahuén se observó un incremento significativo en el número total de pseudoquistes al día 21 post infección, mientras en los ratones infectados con la cepa Munantá, sólo pudo observarse un único pseudoquiste en el total de 50 campos analizados a la tercera semana de la infección inicial con *T. cruzi*.

Como se muestra en la Figura 6, se observaron diferencias significativas en el número de pseudoquistes entre las cepas Tulahuén y Munantá al día 21 p. i. ($p < 0,001$), entre las cepas San Antonio y Tulahuén a los días 7 y 14 (ambos con $p < 0,01$) post infección y entre las cepas San Antonio y Munantá a los días 7 ($p < 0,01$), 14 ($p < 0,01$) y 21 ($p < 0,001$) post infección.

Infiltrado inflamatorio

En la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos al comparar la evolución del infiltrado inflamatorio en 50 campos elegidos al azar, en el tejido cardiaco de los ratones infectados con las cepas Munantá, Tulahuén y San Antonio, de *T. cruzi*. Los ratones infectados con la cepa Munantá mostraron un escaso infiltrado inflamatorio en el curso de la infección y el análisis de varianza de los resultado permitió establecer la existencia de diferencias significativas en el infiltrado inflamatorio entre las cepas Tulahuén y Munantá a los días 7, 14 y 21 p.i., ($p < 0,0001$), entre las cepas Tulahuén y San Antonio al día 21 p.i. ($p < 0,01$) y entre las cepas Munantá y San Antonio a los días 7, 14 y 21 post infección. ($p < 0,001$).

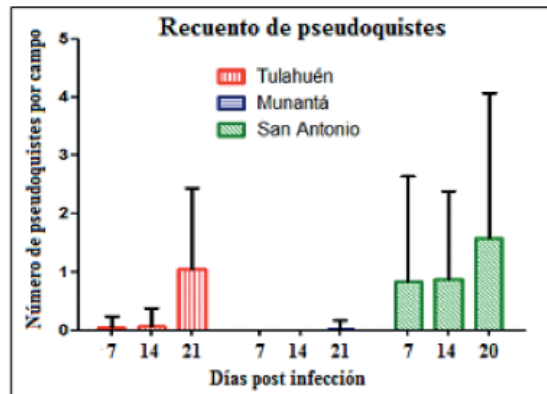
Discusión

En humanos, la Enfermedad de Chagas presenta una evolución clínica variable que incluye desde individuos asintomáticos de por vida hasta pacientes que desarrollan una enfermedad crónica severa con daño nervioso, cardiovascular y/o gastrointestinal en la fase crónica de la infección. Los factores que determinan esta diversidad en las manifestaciones clínicas de la enfermedad no han sido claramente establecidos, pero se ha sugerido que tanto la presencia y variabilidad genético-biológica del

parásito (Rassi y Marin 2010, Ribeiro Machado y Dias da Silva, 2012), como el repertorio genético y los distintos mecanismos efectores de respuesta inmune del hospedero están involucrados en la patogénesis de la enfermedad (Gironés y Fresno 2003, Macedo *et al.*, 2004).

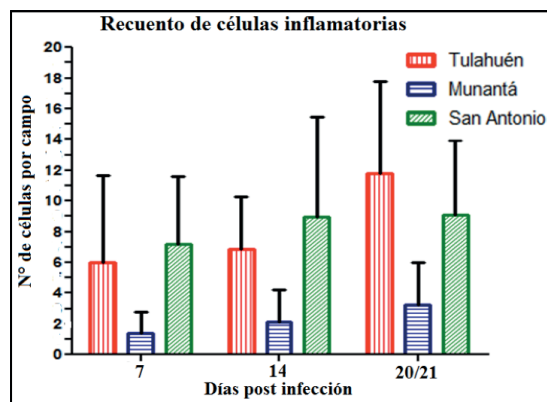
El análisis histopatológico realizado en el presente trabajo permitió observar que los ratones ACA son altamente susceptibles a la infección con la cepa San Antonio de *T. cruzi*, puesto que la muerte de los animales ocurrió dentro de los primeros 21 días post infección, de manera similar a lo ocurrido con la cepa Tulahuén que, como se ha descrito anteriormente, presenta una alta letalidad para estos ratones (Zúñiga *et al.*, 2007). Sin embargo, los niveles de parasitemia y la severidad de daño cardiaco fueron distintos dependiendo de la cepa de *T. cruzi* utilizada en la infección experimental. Así, los ratones infectados con la cepa San Antonio, a pesar de presentar un escaso número de parásitos libres en circulación (Figura 1), desarrollaron una severa enfermedad inflamatoria a partir de la primera semana de infección, con un número significativamente más alto de pseudoquistes ($p < 0,01$), y acompañado de necrosis y severa degeneración tisular diseminada (Figuras 3, 4 y 5). Así, en el daño inflamatorio producido en el tejido cardiaco por la infección cepa San Antonio de *T. cruzi* han podido identificarse lesiones semejantes, aunque más severas, que las encontradas en la infección con la cepa Tulahuén, que ha sido descrita como altamente patogénica (Kagan y Norman, 1960).

Los resultados aquí presentados permiten confirmar que, como se ha sugerido, el parasitismo intracelular y el daño tisular producido por el infiltrado inflamatorio mononuclear que acompaña a la infección dependen no sólo del repertorio genético del hospedero sino también de las características biológicas del aislado o cepa del parásito utilizado en la infección experimental (Zúñiga *et al.*, 2007), en particular su tropismo celular y patogenicidad. Por otro lado, la persistencia del parásito parece necesaria, pero no suficiente para producir la enfermedad, puesto que los ratones infectados con la cepa Munantá mostraron un escaso número de pseudoquistes, acompañado de miocarditis y pericarditis leve, con sólo un 20% de mortalidad, en el curso de la infección, a pesar de presentar niveles de parasitemia significativamente más elevados ($p < 0,001$) que los niveles alcanzados por



	Tulahuen día 7 p. i.	Tulahuen día 14 p.i.	Tulahuen día 21 p.i.	Munantá día 7 p.i.	Munantá día 14 p.i.	Munantá día 21 p.i.	San Antonio día 7 p.i.	San Antonio día 14 p.i.	San Antonio día 20 p.i.
N° Total pseudoquistes	2	3	52	0	0	1	42	44	79
Promedio por campo	0,0 ± 0,2	0,1 ± 0,3	1,0 ± 1,4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,1	0,8 ± 1,8	0,9 ± 1,7	1,6 ± 2,5

Figura 6. Evolución del número de pseudoquistes en el tejido cardiaco de ratones ACA infectados con 2.000 tripomastigotes sanguíneos de las cepas Tulahuén, Munantá y San Antonio de *T. cruzi*. El gráfico muestra la media y desviación estándar del número de pseudoquistes por campo en el curso de la infección y, en la tabla se ha incluido el número total de pseudoquistes detectados en el total de 50 campos analizados en los días 7, 14 y 20/21 post infección. El análisis de varianza de los resultados permitió establecer diferencias significativas en el número de pseudoquistes entre las cepas Tulahuén y Munantá al día 21 p. i. ($p < 0,001$), entre las cepas San Antonio y Tulahuén a los días 7 y 14 post infección ($p < 0,01$) y entre las cepas San Antonio y Munantá a los 7, 14 y 21 post infección.



	TULAHUÉN DÍA 7 P.I.	TULAHUÉN DÍA 14 P.I.	TULAHUÉN DÍA 21 P.I.	MUNANTÁ DÍA 7 P.I.	MUNANTÁ DÍA 14 P.I.	MUNANTÁ DÍA 21 P.I.	SAN ANTONIO DÍA 7 P.I.	SAN ANTONIO DÍA 14 P.I.	SAN ANTONIO DÍA 21 P.I.
PROMEDIO	6,0 ± 5,7	6,86 ± 3,4	11,8 ± 6,0	1,38 ± 1,4	2,1 ± 2,1	3,24 ± 2,8	7,18 ± 4,4	8,94 ± 6,5	9,12 ± 4,8

Figura 7. Evolución del infiltrado inflamatorio mononuclear en el tejido cardiaco de ratones infectados con las cepas Munantá, Tulahuén y San Antonio de *T. cruzi* a los días 7, 14 y 21 post infección. Los ratones infectados con la cepa Munantá mostraron un leve infiltrado inflamatorio al día 7 p. i. el que se convirtió en moderado día 21 p. i. El tejido cardiaco de los ratones infectados con la cepas Tulahuén y San Antonio mostró un mayor número de células inflamatorias que los ratones infectados con la cepa Munantá de *T. cruzi* y, el análisis de varianza de los resultados permitió establecer la existencia de diferencias significativas en el infiltrado inflamatorio entre las cepas Tulahuén y Munantá a los días 7, 14 y 21 p.i., ($p < 0,0001$), entre las cepas Tulahuén y San Antonio al día 21 p.i. ($p < 0,01$) y entre las cepas Munantá y San Antonio a los días 7, 14 y 21 post infección. ($p < 0,001$).

los ratones infectados con la cepa Tulahuén o la cepa San Antonio de *T. cruzi*. Los elevados niveles de parasitemia, escasa presencia de parásitos en el tejido cardíaco y elevada supervivencia de los ratones infectados con la cepa Munantá, sugiere que este aislado no sólo presenta un tropismo tisular distinto de las cepas San Antonio y Tulahuén, sino que es un aislado evolutivamente más exitoso que logra su objetivo de instalación en un órgano o tejido que le proporciona las condiciones necesarias para reproducirse sin causar un daño tisular que ponga en riesgo la sobrevivencia del hospedero y alcanzar al mismo tiempo un delicado equilibrio entre sus propias características inmunogénicas y los mecanismos efectores de respuesta inmune del hospedero, que mantendrán el número de parásitos en niveles compatibles con la supervivencia de los individuos infectados.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los Proyectos DPA14LIHBAC1314003 y DPA15-LIHBAC-15002, Departamento de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.

Resumen

En el presente trabajo se analizó la evolución de la infección con *Trypanosoma cruzi*, en ratones ACA experimentalmente infectados con 2.000 tripomastigotes sanguíneos de las cepas Tulahuén, Munantá y San Antonio del parásito, evaluando prepatencia, niveles de parasitemia y mortalidad acumulada, y su correlación con el número de pseudoquistes y la magnitud del daño inflamatorio, en el tejido cardíaco de los individuos infectados.

Los ratones infectados con la cepa Tulahuén mostraron una prepatencia sanguínea de 5 días, un nivel máximo de parasitemia de $14,8 \times 10^5 \pm 2,21 \times 10^5$ parásitos/mL al día 11 p.i. y una mortalidad acumulada del 100% al día 21 post infección. Los ratones infectados con la cepa Munantá mostraron, en cambio, una prepatencia sanguínea de 7 días, un nivel máximo de parasitemia de $40,06 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^5$ parásitos/mL al día 17 p.i. y una supervivencia cercana al 80% más allá de los 6 meses

p.i. Finalmente, los ratones infectados con la cepa San Antonio presentaron una prepatencia sanguínea de 7 días, un nivel máximo de parasitemia de $1,73 \times 10^5 \pm 1,86 \times 10^4$ parásitos/mL al día 11 p.i. y una mortalidad acumulada del 100% al día 20 p.i.

Los resultados del análisis histopatológico sugieren la existencia de una correlación entre el parasitismo intracelular, la magnitud del infiltrado inflamatorio mononuclear, la severidad del daño en el tejido cardíaco, y la mortalidad acumulada hasta la tercera semana post infección en los ratones infectados con las cepas y San Antonio. En los ratones infectados con la cepa Munantá, los resultados fueron completamente diferentes a pesar de los valores significativamente más elevados ($p < 0,001$) en los niveles de parasitemia, apoyando la sugerencia que no existe una relación directa entre los niveles de parasitemia, la virulencia de la cepa o aislado del parásito y la susceptibilidad a la infección.

Palabras Clave: Cardiopatía Chagásica, cepas de *Trypanosoma cruzi*, Estudio histopatológico en ratones, infiltrado inflamatorio.

Referencias

- Andersson J, Englund P, Sunnemark D, Dahlsted A, Westerblad H, Nenesmo J, Öorn A, Lundnergh H. CBA/J mice infected with *Trypanosoma cruzi*: an experimental model for inflammatory myopathies. *Muscle Nerve* 2003; 27: 442-448.
- Andrade LO, Machado CR, Chiari E, Pena SD, Macedo AM. Differential tissue distribution of diverse clones of *Trypanosoma cruzi* in infected mice. *Mol. Biochem. Parasitol.* 1999; 100:163-172.
- Andrade LO, Machado CR, Chiari E, Pena SD, Macedo AM. *Trypanosoma cruzi*: role of the host genetic background in the differential tissue distribution of parasite clonal populations. *Exp. Parasitol.* 2002; 100: 269-275.
- Apt W, Hernández E, Jersic M, Muñoz P, Hauck I, Olea A, Rivera M, Torres M, Zulantay I. Guía de diagnóstico, tratamiento y prevención de la Enfermedad de Chagas. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. 2011; pp. 2-32.
- Clayton J. Chagas disease 101. *Nature* 2010; 465: S4-S5.
- Davila DF, Inglessis G, Davila CAM. Chagas-heart disease and the autonomic nervous system. *Int. J. Cardiol.* 1998; 66: 123-127
- De Arias AR, Ferro E A. Quantification of *Trypanosoma cruzi* parasitemia by direct micromethod. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 1988; 82: 248.
- Gironés N., Fresno M. Etiology of Chagas disease myocarditis autoinmunitu, parasite persistence, or both?. *Trends Parasitol.* 2003; 19: 19-22.
- Gürtler RE, Cardinal MV. Reservoir host competence and the role of domestic and commensal hosts in the transmission of *Trypanosoma cruzi*. *Acta Trop.* 2015; 151: 32-50
- Kagan IG, Norman L. Immunologic studies on *Trypanosoma cruzi*. I. Susceptibility of CFW stock mice for the "Tulahuén" strain of *T. cruzi*. *J. Infect. Dis.* 1960; 107: 165-167.
- Kaplan E, Meier P. Non parametric estimation from incomplete observations. *J. Am. Stat. Assoc.* 1958; 53: 457-481.
- Kierszenbaum F. Where do we stand on the autoimmunity hypothesis of Chagas disease?. *Trends Parasitol.* 2005; 21: 513-516.
- Larenas J, Cruz A, Zúñiga C, Paláu MT, Vergara U. Daño inflamatorio en tejido cardiaco de ratones experimentalmente infectados con *Trypanosoma cruzi*. *Parasitol. Lat.* 2015; 64:30-40
- López M, Leyton C, Graf M. Técnicas de histología y citología. Segunda Edición. Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. 1082; Pp 242.
- Macedo AM, Machado CR, Oliveira RP, Pena SDJ. *Trypanosoma cruzi*: Genetic Structure of Populations and Relevance of Genetic Variability to the Pathogenesis of Chagas Disease. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 2004; 99: 1-12.
- Medrano-Mercado N, Ugarte-Fernandez R, Butron V, Uber-Busek S, Guerra HL, Araujo-Jorge TC, Correa-Oliveira R. Urban transmission of Chagas disease in Cochabamba, Bolivia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 2008; 103: 423-430.
- Meza SKL, Kaneshima EN, Silva SO, Gabriel M, Araujo SM, Gomes ML, Monteiro WM, Barbosa MGV, Toledo MJO. Comparative pathogenicity in Swiss mice of *Trypanosoma cruzi* IV from northern Brazil and *Trypanosoma cruzi* II from southern Brazil. *Exp. Parasitol.* 2014; 146: 34-42.
- Moreira O, Ramirez J, Velásquez E, Dias M, Lima C, Guhl F, Sosa S, Marin J, Morilloh C, Brito C. Towards the establishment of a consensus real-time qPCR to monitor *Trypanosoma cruzi* parasitemia in patients with chronic Chagas disease cardiomyopathy: A substudy from the BENEFIT trial. *Acta Tropica* 2013; 125: 23-31.
- Paláu MT, Mejía AJ, Vergara U, Zúñiga C. Action of *Trypanosoma rangeli* in infections with virulent *Trypanosoma cruzi* populations. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2003; 98: 543-548.
- Pizzi TP. Inmunología de la Enfermedad de Chagas. Ed. Universidad de Chile. 1957; Santiago, Chile, pp. 18-19.
- Rassi A, Marin JA. Chagas disease. *The Lancet* 2010; 375: 1388-1402.
- Ribeiro Machado MP, Dias da Silva VJ. Autonomic neuroimmunomodulation in chagasic cardiomyopathy. *Exp. Physiol.* 2012; 97: 1151-1160.
- Rodriguez-Coura J, Albajar P. Chagas disease: a new worldwide challenge. *Nature* 2010; 465: S56-S57.
- Roellig DM, Ellis A E, Yabsley MJ. Genetically different isolates of *Trypanosoma cruzi* elicit different infection dynamics in raccoons (*Procyon lotor*) and Virginia possums (*Didelphis virginiana*). *Int. J. Parasitol.* 2009; 39:1603-1610.
- Rossi MA. Microvascular changes as a cause of chronic cardiomyopathy in Chagas disease. *Am. Heart J.* 1990; 120: 233-236

Schmunis GA, Yadon ZE. Chagas disease: A Latin American health problem becoming a world health problem. *Acta Trop.* 2010; 115: 14-21.

Tarleton R I. Parasite persistence in the aetiology of Chagas disease. *Int. J. Parasitol.* 2001; 31: 550-554.

Zingales B, Miles M, Campbell D, Tibayrenc M, Macedo A, Teixeira M, Schijman A, Llewellyn M, Silva E, Machado C, Andrade S, Sturm N. The revised *Trypanosoma cruzi* subspecific nomenclature. Rationale epidemiologic relevance and research applications. *Infect. Genet. Evol.* 2012; Pp. 240-253

Zuñiga C, Cepeda R, Paláu MT, Vera A, Mejía J, Vergara U. Efecto protector de una cepa no virulenta contra la infección con una cepa virulenta de *Trypanosoma cruzi* en un modelo murino. *Arch. Med. Vet.* 2007; 39: 77-82.

Zuñiga C, Binder N, Paláu MT, Larenas J, Vergara U. Edad del hospedero en la evolución de la infección experimental con *Trypanosoma cruzi* en un modelo murino. *Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol.* 2012a; 71: 23-33

Zuñiga C, Ponzano P, Romo G, Paláu MT, Larenas J, García A, Vergara U. Diagnostico molecular de la infección con *Trypanosoma cruzi* en ratones. *Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol.* 2012b; 71: 117-124.

Hidatidosis pulmonar: Análisis de un lactante con tratamiento médico y quirúrgico por compromiso bilateral.

RICARDO VEGA F. ¹, VALERY TURNER G. ¹, RICHARD VEGA D. ²

¹ Internos de Medicina de séptimo año, Universidad Mayor

² Cirujano infantil, Hospital Base San José de Osorno

Correspondencia:

Servicio de Cirugía infantil, Hospital Base San José de Osorno, Osorno, Chile.

Isla Tenglo 2647, Osorno, ricardovegafins@gmail.com, +56991616107, sin fax

Los autores declaran no tener conflictos de interés

Los autores declaran no tener ninguna fuente de financiamiento

Summary

Pulmonary hydatidosis is a parasitic disease caused by *Echinococcus granulosus* in its larval form that parasites the dog's intestine and infects humans as an accidental intermediate host. To date, the treatment of choice for pulmonary hydatidosis remains surgical. However, patients with cysts less than 5 cm and those with multiple lung disease are amenable to medical treatment with questionable results. We present the case of an older infant with bilateral pulmonary hydatidosis, who was treated successfully with surgical treatment in one lung field, while in the other field medical treatment with albendazole was used, with good long-term results but in our opinion it is not the first choice.

Keywords: Pulmonary hydatidosis, albendazole, medical treatment of pulmonary hydatidosis.

Introducción

La hidatidosis es una de las enfermedades olvidadas o desatendidas de la Organización Panamericana de Salud (OPS), ya que representa una importante carga económica y social de los afectados, no obstante no es considerada como problema de Salud Pública (Rose, 2005).

En Chile los casos notificados de hidatidosis humana tienen un promedio anual de 304 casos, pero existe una alta subnotificación. Las tasas de incidencia (por 100.000 habitantes) mayores se encuentran en la XI Región 405, seguido de la XII 55, VIII 46,6, IV 45 y X 42 (Martínez, 2011).

El término hidatidosis es utilizado para describir la zoonosis producida por quistes hidatídicos, larvas enquistadas del metacéstodo que pertenece al género *Echinococcus* que parasita el intestino del perro (Sánchez et al. 2005). Se acepta dentro del género *Echinococcus*, cuatro especies: *granulosus*, *multilocularis*, *vogeli* y *oligarthrus*, siendo la primera la más frecuente (Sapunar, 1998). El *Echinococcus granulosus* en su forma adulta vive en el intestino del perro eliminando huevos periódicamente con la materia fecal. Estos huevos pueden ser ingeridos accidentalmente por los huéspedes intermediarios, entre ellos el hombre. En el intestino delgado los huevos eclosionan liberando el embrión hexacanto, quién pasa a través de las vellosidades intestinales a la circulación venosa hasta alojarse en el tejido hepático donde formará la hidátide. En caso de ser superado el filtro hepático el embrión continúa por el sistema circulatorio hasta el pulmón. Eventualmente puede continuar su migración alcanzando variadas localizaciones tal como riñón, cerebro, tejido óseo,

muscular, etc (Larrieu et al. 2002). A la fecha el tratamiento de elección de la enfermedad hidatídica continúa siendo el quirúrgico (Morel, Robert, Rohner 1988, Demerici et al. 1989, Jerry et al. 1992, Sarsam 1971, Ulkül, Onen, Onat, 2004, Karavdic & Guska 2011). Sin embargo, es preciso reconocer tasas de recidiva de hasta 10% (Langer et al. 1984, Morel, Robert, Rohner, 1988, Demirici et al. 1989) mortalidad, que varía entre un 0-20% (Jerry et al. 1992, Sarsam 1971, Burgos et al 1991) y tasas de complicaciones que fluctúan entre un 25-40% (Schantz, Okelo, 1990, Pinto 1991), es por ello que el tratamiento médico aparece como alternativa para mejorar estas cifras (Keramidas et al. 2004). Los benzoimidazoles (Mebendazol y Albendazol) son drogas antihelmínticas que inhiben la incorporación de la tubulina dentro de los microtúbulos y de esta manera bloquean la captación de glucosa por parte del parásito, interfiriendo con ello en su homeostasis (Lacey 1990).

Caso clínico: Paciente masculino de 1 año y 7 meses, con antecedentes de ictericia no hemolítica, un peso de nacimiento de 2150 gr y residente de la localidad de Rahue, Osorno, consulta debido a un cuadro caracterizado por tos y fiebre, donde se decide realizar una radiografía de tórax, en la cual se observa la presencia masas pulmonares bilaterales. Al examen físico destaca disminución de murmullo pulmonar en ambas bases asociado a algunos estertores. Dentro de los exámenes de ingreso destaca: Leucocitos: 14.800 /mm³, con eosinofilia de 12% y predominio de linfocitos de 58%, Hto: 36.4%, Hb: 12.5 g/dl y VHS: 13 mm/hr. Debido a los hallazgos radiográficos, se decide realizar una TC

de tórax con contraste, donde se visualizan 2 masas bilaterales (Fig. 1). Se decide realizar test de ELISA para hidatidosis, el cual resulta positivo, por lo que se diagnostica hidatidosis pulmonar y se indica albendazol. Se decide efectuar en primera lugar un abordaje por hemitórax derecho por presencia de dos quistes hidatídicos, visualizados al abrir el hemitórax (Fig. 2). Se realiza inyección con cloruro de sodio hipertónico, extracción de membranas, cierre de fistulas y capitonaje de la cavidades. Se programa cirugía con intervalo para el tratamiento del campo pulmonar izquierdo manteniendo albendazol. A los 17 días de primera operación consulta febril con signos de sobreinfección pulmonar recibiendo antibioticoterapia con buena respuesta clínica. Control al mes de su operación inicial radiografía de tórax muestra una imagen quística aireada por lo que se decide mantener albendazol en ciclos de 28 días y controlar con radiografías de tórax seriadas que muestran desaparición de aire de la cavidad tras haber completado 3 ciclos de albendazol. El lactante evoluciona favorablemente, sin sintomatología pulmonar y con radiografía de tórax al año de operado con sombras lineales en la base pero sin masa ni cavidad.



Figura 1. Tomografía computarizada de tórax con contraste donde se visualiza la presencia de masas en ambos campos pulmonares.

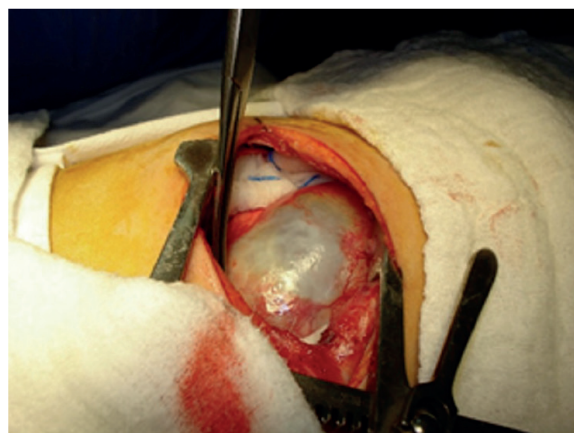


Figura 2. Se observa la presencia de quiste hidatídico en el campo pulmonar derecho.

Discusión:

La clínica de la HP suele ser inespecífica. Los síntomas más frecuentes son la tos y el dolor torácico, siendo la hidatidosis un hallazgo en estudios imagenológicos (Burgo et al. 1999, Rojas, González & Sagredo 2002, Kavukcu et al. 2006). La proporción de enfermedad bilateral fluctúa entre 4,9 y 30% siendo los lóbulos inferiores los más afectados con cifras próximas a un 60% (Burgos et al. 1999, Rojas, González & Sagredo 2002, Vera et al. 2003, Kavukcu et al. 2006). El diagnóstico se sospecha a través de imágenes, apoyado en antecedentes epidemiológicos y serológicos. La radiografía de tórax asociada a la clínica permite el diagnóstico certero en hasta el 95% de los casos (Pinto 1991), sin embargo, los avances en la TC y su capacidad de caracterización, la han hecho parte habitual del estudio preoperatorio (Jans et al. 2012). El inmunodiagnóstico es de gran utilidad frente a imágenes sospechosas. La detección de IgG e IgE mediante ELISA posee una sensibilidad y especificidad aproximadas de 86 y 93% (Jans et al. 2012). El tratamiento de la HP es quirúrgico y consiste en la erradicación de los quistes, la corrección de los efectos de la presencia del quiste en el órgano y tratar las complicaciones que el quiste ha provocado en su evolución (Onal, Demir 2017). El tratamiento médico está reservado para quistes múltiples, únicos univesiculares < 5 cm, pacientes de alto riesgo quirúrgico o inoperables y como quimioprofilaxis pre y postoperatoria. Pinto y cols, en

una experiencia nacional de 18 casos con hidatidosis pulmonar, tratados con albendazol, reportó un 78% de cura y 17% de mejoría (Pinto, Ramesh, Parra, 2002). En el presente caso clínico, se optó por el tratamiento quirúrgico en un campo pulmonar y en el contralateral, tratamiento médico con albendazol, dada la tórpida evolución del paciente logrando, resultados aceptables, pero considerando los riesgos de sobreinfección de las cavidades que mantienen membrana rotas, este hecho nos sugiere el abordaje quirúrgico de ambos pulmones en un solo tiempo o un breve lapso entre ambas cirugías (menor a 10 días) para evitar la rotura del quiste no operado en la espera de una segunda cirugía.

Que un lactante mayor presente una hidatidosis de ambos pulmones nos indica que esta zoonosis no se esta controlando en forma eficiente. Es necesario realizar educación sanitaria a la población dando énfasis a una adecuada disposición de las vísceras infectadas, incluyendo la no entrega a caninos, desparasitar a lo menos al 80% de los perros, vacunar a vacunos, caprinos y bovinos con el fin de prevenir esta parasitosis (Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Aisén. 2012.)

Agradecimientos:

Agradecemos los aportes y revisión de este trabajo al doctor Werner Apt del Laboratorio de Parasitología Básico-Clinico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Resumen:

La hidatidosis pulmonar (HP) es una enfermedad parasitaria producida por el *Echinococcus granulosus* (EG) en su forma larvaria que parasita el intestino del perro e infecta al ser humano como huésped intermediario accidental. Hasta la fecha el tratamiento de elección de la HP, continúa siendo el quirúrgico. Sin embargo, pacientes con quistes menores de 5 cm y aquellos con enfermedad pulmonar múltiple son susceptibles a tratamiento médico, con resultados discutibles. Se presenta el caso de un lactante mayor, con presencia de hidatidosis pulmonar bilateral, el cual fue tratado exitosamente con tratamiento quirúrgico en un campo pulmonar, mientras que

en el otro campo se usó tratamiento médico con albendazol con buenos resultados a largo plazo pero que en nuestra opinión no constituyen la primera opción.

Palabras clave: Hidatidosis pulmonar, albendazol, tratamiento médico de hidatidosis pulmonar.

Referencias

Burgos L, Baquerizo A, Muñoz W, et al. Experience in the surgical treatment of 331 patients with pulmonary hidatidosis. J Thorax Cardiovasc Surg 1991; 102: 427-430.

Burgos R, Varela A, Castedo E, Roda J, Montero C, Serrano S, et al. Pulmonary hidatidosis: surgical treatment and follow-up of 240 cases. Eur J Cardio-thoracic Surg 1999; 16:628-635.

Demirici S, Eraslan S, Anadol E, Bozatlı L. Comparison of the results of different surgical techniques in the management of hydatid cyst of the liver. World J Surg 1989; 13: 88-91

Jans J, Bórquez P, Marambio A, Manoli P, Hollstein A, Zarges P. Resultados del tratamiento de la hidatidosis pulmonar complicada y no complicada. Rev. Chilena de Cirugía. 2012; 64: 346-351

Jerry M, Benzarti A, Garrouche A et al. Hydatid disease of the lungs. Ann Rev Respir Dis 1992; 146: 185-9. 5. Aytac A, Yardakul Y, İkizler C et al: Pulmonary hidatid disease. Report of 100 patients. Ann Thorax Surg 1977; 23: 145-171.

Karavdic K, Guska S. Surgical treatment of pulmonary hydatid disease in Children – a retrospective study. Med Arch 2011; 65(1): 16-19

Kavukcu S, Kilic D, Osman A, Kutlay H, Kayi A, Enon S, et al. Parenchyma-Preserving Surgery in the management of pulmonary Hidatid Cysts. Journal of Investigative Surgery 2006;19:61-68.

Kenan Karavdic, Safet Guska. Surgical Treatment of Pulmonary Hydatid Disease in

Keramidas D, Mavridis G, Soutis M, Passalidis A. Medical treatment of pulmonary hydatidosis: complications and surgical management. Pediatr Surg Int. 2004. 19:774-6. Epub 2004 Jan 9.

- Lacey E: Mode of action of benzimidazole. *Parasitol Today* 1990; 6: 112-5
- Langer JC, Rose DB, Keystone JS et al: Diagnosis and management of hydatid disease of the liver, a 15 year North American experience. *Ann Surg* 1984; 199: 412-7.
- Larrieu E, Del Carpio M, Gatti A, y col. Normas de diagnóstico y tratamiento de la Hidatidosis humana. Secretaría de estado de salud. Provincia de Río negro. [En línea] 2002 [fecha de acceso 16 de septiembre de 2005]; Disponible en: <http://www.saludambiental.gov.ar/HIDATIDOSIS/normas%20medicas.htm>
- Martínez P. Hidatidosis humana: antecedentes generales y situación epidemiológica en Chile., 2001-2009. *Revista Chilena de Infectología* 2011;28 (6):585-591.
- Morel P, Robert J, Rohner A: Surgical treatment of hydatid disease of the liver. *Surgery* 1988; 104: 859- 62.
- Onal O, Demir O, The relation between the location and the perforation rate of lung hydatid cysts in children, *Asian J Surgery* 2017, 1-5 <http://dx.doi.org/10.1016/j.asjsur.2017.04.001>
- Pinto P: Hidatidosis hepática. Estudio de una serie de 534 casos. *Rev Chil Cir* 1991; 43: 184-7.
- Pinto P, Ramesh T, Parra R. Albendazol en el tratamiento de la hidatidosis pulmonar. *Rev Chil Cir*. 2002;54:265-8.
- Rojas M, González L, Sagredo R. Hidatidosis Pulmonar en el Hospital de Coquimbo. *Rev Chil Cir* 2002;54:661-4.
- Rose M. Las enfermedades desatendidas en las poblaciones postergadas con énfasis en la zoonosis. Organización Panamericana de la Salud. Informe final y documentos seleccionados. 14ª Reunión Interamericana de Nivel Ministerial en Salud y Agricultura (RIMS 14) Agricultura y Salud: Sinergia para Desarrollo Local Ciudad de México, D.F., México, 21-22 de abril de 2005, pp. 163-174.
- Sánchez C, Estrada A, Del Cacho E, et al. ¿Qué es la Hidatidosis?. Departamento de Patología animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. España. Unizar [en línea] 1997 [fecha de acceso 22 de septiembre de 2005]; URL. Disponible en: http://wzar.unizar.es/hidatidosis/hid/hid_info.html
- Schantz P, Okelo G: *Echinococcosis*. In: Warren KS, Mahmoud AAF (eds): Tropical and geographical medicine. New York: McGraw Hill 1990; 505-18
- Sapunar J. Hidatidosis. En Atias A, de: Parasitología médica. Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneas. 1998: 338-354.
- Sarsam A: Surgery of pulmonary hydatid cyst; review of 155 cases. *J Thorax Cardiovasc Surg* 1971; 62: 663-8.
- Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región de Aisén. Programa Prevención y Control de la Hidatidosis humana en la región de Aisén. 2012, 36 pp.
- Ülkü R, Onen A, Onat S. Surgical treatment of pulmonary hydatid cysts in children: report of 66 Cases. *Eur J Pediatr Surg* 2004; 14(4): 255-259
- Vera G, Venturelli F, Ramírez J, Venturelli A. Hidatidosis Humana. *Cuad. Cir*. 2003;17:88

Instrucciones a los autores a partir del volumen 67(1) 2018

Alcance y política editorial

Parasitología Latinoamericana (PLA)

sólo acepta contribuciones originales e inéditas en las siguientes secciones:

- a) **Parasitología médica y/o veterinaria**
(reporte de casos, series de casos, revisiones, investigación original).
- b) **Biología y ecología de parásitos**
(taxonomía, revisiones, investigación original).
- c) **Zoonosis y Entomología médica**
(notas taxonómicas, revisiones, investigación original).
- d) **Artículos especiales**
(Notas Prácticas, Noticias, Crónicas, etc.)

Forma y preparación de manuscritos

Los trabajos deben ser escritos en WORD, a doble espacio, tamaño de letra 12, hoja tamaño carta (21 x 27 cm) dejando márgenes no inferiores a 3 cm. a ambos lados. Se deben enviar versión electrónica a la dirección del Comité Editorial indicada abajo*.

Los artículos podrán ser enviados en Inglés, Castellano o Portugués.

Los artículos deben constar de las siguientes partes: Título, Summary (**en inglés y en idioma original**), Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias. Eventualmente Resultados y Discusión podrán presentarse en conjunto y según sea la sección, algunas de sus partes podrán ser omitidas.

Las Tablas, Figuras, Leyendas de las Figuras y Referencias deben agregarse en páginas aparte. Se deben enviar las figuras en archivos separados con formato TIFF o JPEG con resolución mínima de 600 dpi. Las Fotografías deben ser nítidas y bien contrastadas en blanco y negro, numeradas convenientemente. En el texto las tablas se deben citar entre paréntesis con su número (ej: Tabla 1) las figuras entre paréntesis como Fig. y su número (ej Fig. 1)

A partir del número 67(1) de 2018 las Referencias deben ser consignadas en el texto mediante **un número entre paréntesis “superscript”** . por ejemplo: ...el parásito elude la respuesta inmune(1,3, 12-17). En el listado de referencias, estas deberán ser **por número** siguiendo el estilo Vancouver: http://library.vcc.ca/downloads/VCC_VancouverStyleGuide.pdf

Ejemplos:

Libros

1. Mason J. Concepts in dental public health. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
2. Ireland R, editor. Clinical textbook of dental hygiene and therapy. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2006.

Dos a 6 Autores/Editores

3. Miles DA, Van Dis ML, Williamson GF, Jensen CW. Radiographic imaging for the dental team. 4th ed. St. Louis: Saunders Elsevier; 2009.
4. Dionne RA, Phero JC, Becker DE, editors. Management of pain and anxiety in the dental office. Philadelphia: WB Saunders; 2002.

Más de 6 Autores/editores: agregar et al., después del sexto.

Capítulo de libro

5. Alexander RG. Considerations in creating a beautiful smile. In: Romano R, editor. The art of the smile. London: Quintessence Publishing; 2005. p. 187-210.

E-book

6. Irfan A. Protocols for predictable aesthetic dental restorations [Internet]. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2006 [cited 2009 May 21]. Available from Netlibrary:
<http://cclsw2.vcc.ca:2048/login?url=http://www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&bookid=181691>

Journals

Abreviaciones según PubMed Journals Database

7. Haas AN, de Castro GD, Moreno T, Susin C, Albandar JM, Oppermann RV, et al. Azithromycin as a adjunctive treatment of aggressive periodontitis: 12-months randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2008; 35(8):696-704.
8. Tasdemir T, Yesilyurt C, Ceyhanli KT, Celik D, Er K. Evaluation of apical filling after root canal filling by 2 different techniques. J Can Dent Assoc [Internet]. 2009 Apr [cited 2009 Jun 14];75(3):[about 5pp.]. Available from: <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-75/issue-3/201.html>

El Comité de Redacción se reserva el derecho de hacer algunas correcciones de forma cuando lo estime conveniente.

Costos: A partir del número 67(1) de 2018 todos los artículos independiente del número de páginas tendrán un cargo fijo de 100 dólares que costearán el diseño y mantención de la revista en línea.

Envío de manuscritos

Envío de trabajos debe dirigirse a:

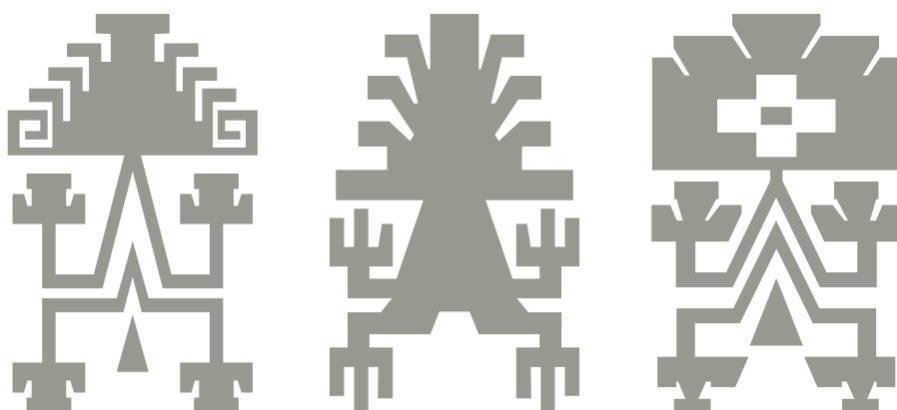
- **Comité Editor**
Parasitología Latinoamericana
e-mail: parasitologialatinoamericana@gmail.com

Santiago de Chile

Facultad de Medicina
Universidad de Chile

10-14 de Diciembre 2017

XXIV Congreso
Latinoamericano de Parasitología



FLAP 2017

www.sociedadchilenaparasitologia.cl

www.parasitologia.cl

www.flap2017.com

REVISTA

PARASITOLOGÍA LATINOAMERICANA



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Federación
Latinoamericana de Parasitólogos



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis